

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

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|--|-----|
| 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 |

ПРЕДИСЛОВИЕ

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 оснащенности производственно-технической базы. Совершенствования базы достигают внедрением современных методов организации и управления производством, повышением производительности труда и оснащенности 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 отделением, 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 | — |
| <i>Итого</i> | 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 | — |
| <i>Итого</i> | | | 44 320 | 29 |

2.1.2. Обоснование проектного решения

Для организации технического обслуживания и текущего ремонта все увеличивающегося 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 тупиковых постах. При этом одновременно с ТО-2 выполняют весь объем ремонта вплоть до работ по замене и ремонту основных агрегатов, трудоемкость которых нередко превышает объем ТО-2. Совмещение ремонта большой трудоемкости с ТО-2 обуславливает некачественное и несвоевременное выполнение этого вида обслуживания. Возникающие при этом простои превышают нормативы в 2—3 раза, что нарушает ритмичность работы постов, приводит к замене работ технического обслуживания текущими ремонтами и снижению надежности автомобилей в эксплуатации.

На практике часто не проводятся уборочно-моечные операции автомобилей, направляемых на ТО-1, ТО-2 или в ремонт. Между тем общеизвестно, что обслуживание и ремонт грязного автомобиля затрудняет качественное выполнение операций, резко ухудшает санитарно-гигиенические условия 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 |
|--|---|
| Замена устаревших и несовершенных методов организации и управления производством | Сокращение простоев транспорта, повышение производительности труда и заработной платы рабочих участка (зоны) |
| Обработка 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_5 , 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, дегтебетон; 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: Башкорстан, 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. |
| Умеренно теплый | -8 ... -4 | 16 ... 25 | Менее 70 | |
| Умеренно теплый, влажный | -8 ... -4 | 16 ... 25 | 70 и более | Края: Краснодарский, Ставропольский. |
| Теплый влажный | 0 ... 4 | 20 ... 25 | Более 70 | Области: Калининградская и Ростовская |
| 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 — $K_{\text{ТО}} = K_1 K_3$;

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

Проведем корректировку пробега:

по ТО-1

$$L_1 = K_{\text{ТО}} \times L_1^H; \quad (2.1)$$

по ТО-2

$$L_2 = K_{\text{ТО}} \times L_2^H; \quad (2.2)$$

по КР

$$K_{\text{кр}} \times L_{\text{кр}}^H, \quad (2.3)$$

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

$L_1^H, L_2^H, L_{\text{кр}}^H$ — 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_k — 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_k 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: | | |
| особого малого класса | 0,20 | 15 |
| малого класса | 0,25 | 18 |
| среднего класса | 0,30 | 18 |
| большого класса | 0,35 | 20 |
| особо большого класса | 0,45 | 25 |
| Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью, т: | | |
| до 1 | 0,25 | — |
| 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 | — |
| Специальные 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 2.11

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

| Тип подвижного состава | Число дней в году |
|--|-------------------|
| 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

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

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

$$L_{п.г} = I_t^{МАЗ} + I_t^{КраЗ}, \quad (2.11)$$

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

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

$$I_t^{КраЗ} = D_{p,r} \times \alpha_n^{КраЗ} \times I_{с.с}^{КраЗ} \times A_c^{КраЗ}, \quad (2.12)$$

где $\alpha_n^{КраЗ}$ — коэффициент использования данной марки автомобиля;
 $I_{с.с}^{КраЗ}$ — среднесуточный пробег автомобиля соответствующей марки, км;
 $A_c^{КраЗ}$ — 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-мощные 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

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

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 |
|---|--------|--------------------|
| $N_{2\text{сут}} = N_{2Г} / D_{р.г.2}$ | | $N_{2\text{сут}}$ |
| $N_{1\text{сут}} = N_{1Г} / D_{р.г.1}$ | | $N_{1\text{сут}}$ |
| $N_{ЕО\text{сут}} = N_{ЕОГ} / D_{р.г.ЕО}$ | | $N_{ЕО\text{сут}}$ |

Примечание. В таблице используются следующие обозначения: $N_{2\text{сут}}$, $N_{1\text{сут}}$, $N_{ЕО\text{сут}}$ — суточное число ТО-1, ТО-2, ЕО соответственно; $D_{р.г.2}$, $D_{р.г.1}$, $D_{р.г.ЕО}$ — 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

$$N_{i\text{см}} = N_{i\text{г}} / D_{\text{р.г.с}}, \quad (2.16)$$

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 работы целесообразно проводить на поточных линиях.

Сточная программа по диагностированию автомобилей:

$$N_{\text{Дл.сут}} = N_{\text{Дл.г}} / D_{\text{р.г.Дл.г}}, \quad (2.17)$$

где $N_{\text{Дл.г}}$ — годовая программа по каждому виду диагностики;
 $D_{\text{р.г.Дл.г}}$ — 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 $T_{\text{ТР}}$ (человеко-ч) по текущему ремонту всего подвижного состава АТО:

$$T_{\text{ТР}} = T_{\text{ТР}}^{\text{КраЗ}} + T_{\text{ТР}}^{\text{МАЗ}}. \quad (2.18)$$

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 ТР отдельной марки автомобиля:

$$T_{\text{ТР}}^{\text{КраЗ}} = L_{\text{ТР}}^{\text{КраЗ}} \times i_{\text{ТР}}^{\text{КраЗ}}, \quad (2.19)$$

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

$$i_{\text{ТР}}^{\text{КраЗ}} = i_{\text{ТР}}^{(н)\text{КраЗ}} \times K_{\text{ТР}}, \quad (2.20)$$

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

Таблица 2.14

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

| Модель автомобиля | Трудоемкость технического обслуживания | | | | Удельная трудоемкость ТР, 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 $t_{\text{ТР}}^{(H)}$ 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 $t_{\text{ТР}}^{(H)}$ проводим по формуле

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

Определяем годовой объем работ по ТР для отдельной марки автомобиля:

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

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

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

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

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> | | | | | |
| ЕО (выполняемое ежедневно)*: | | | | | |
| утворочные | 25 | 20 | 14 | 20 | 10 |
| месчные | 15 | 10 | 9 | 10 | 30 |
| справочные | 12 | 11 | 14 | 12 | — |
| онтрольно-диагностические | 13 | 12 | 16 | 12 | 15 |
| ремонтные (устранение мелких неисправностей) | 35 | 47 | 47 | 46 | 45 |
| Итого | 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 |
|---|--------------|------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| ЕО₇ (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 |
| регулирующие | 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 |
| регулирующие | 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 |
| регулирующие и разборно-сборочные | 33 | 27 | 35 | 34 | 30 |

Продолжение

| Вид работ ТО и ТР | Легковые а/м | Автобусы | Грузовые автомобили общего назначения | Внедорожные автомобили-самосвалы | Прицепы и полуприцепы |
|--|--------------|----------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
| Сварочные: | | | | | |
| легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов: | 4 | 5 | — | 8 | — |
| с металлическими кузовами | — | — | 4 | — | 15 |
| с металлодеревянными кузовами | — | — | 3 | — | 11 |
| с деревянными кузовами | — | — | 2 | — | 6 |
| Безаппаратные: | | | | | |
| легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов: | 2 | 2 | — | 3 | — |
| с металлическими кузовами | — | — | 3 | — | 10 |
| с металлодеревянными кузовами | — | — | 2 | — | 7 |
| с деревянными кузовами | — | — | 1 | — | 4 |
| Цервообрабатывающие: | | | | | |
| для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов: | | | | | |
| с металлическими кузовами | — | — | 2 | — | 715 |
| с деревянными кузовами | — | — | 4 | — | |
| Окрасочные | 8 | 8 | 6 | 3 | 7 |
| Итого по постам | 49 | 44 | 50*** | 50 | 65*** |
| Учестковые работы: | | | | | |
| электрические | 17/15**** | 17 | 18 | 17 | — |
| гидравлические | 10 | 8 | 10 | 8 | 13 |
| электромеханические | 6/5**** | 7 | 5 | 5 | 3 |
| аккумуляторные | 2 | 2 | 2 | 2 | — |
| ремонтные по приборам системы 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 |
| медницкие | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| сварочные | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 |
| жестяницкие | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| арматурные | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 |
| обойные | 2 | 3 | 1 | 1 | — |
| таксометровые | —/2**** | — | — | — | — |
| Итого по участкам | 51 | 56 | 50 | 50 | 35 |
| Всего по ТР | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

* 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:

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

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

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

$$K_{ТО} = K_2 K_3. \quad (2.31)$$

Окончательное определение объемов работ зон технического обслуживания автомобилей следует проводить с учетом конкретных для проектируемой АТО особенностей этой расчёта (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

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

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

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

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

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

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

где $T_{\text{г(уч.зоны)}}^{\text{л}}$ — объем основных работ на объекте проектирования по ТО или ремонту автомобилей (агрегатов, узлов, деталей), человек-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 вспомогательных работ $C_{всп}$, % | |
|---|---|--------------------------|
| | АТО, АОО | СТО легковых автомобилей |
| Ремонт и обслуживание технологического оборудования, опилки и инструмента | 20 | 25 |
| Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций | 15 | 20 |
| Транспортные работы | 10 | 8 |
| Прием, хранение и выдача материальных ценностей | 15 | 12 |
| Перегон подвижного состава | 15 | 10 |
| Уборка производственных помещений | 10 | 7 |
| Уборка территории | 10 | 8 |
| Обслуживание компрессорного оборудования | 5 | 10 |

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:

$$R_{яв} = T_{г(уч.зоны)} / \Phi_{м}, \quad (2.40)$$

где $\Phi_{м}$ — годовой производственный фонд времени рабочего места.

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

В отсутствие таблиць-календаря возможен аналитический расчет величины фонда $\Phi_{м}$:

$$\Phi_{м} = D_{кг} - (D_{вых} + D_{пр}) \times t_{см}, \quad (2.41)$$

где $D_{кг}$ — 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

за 2008 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 |
|-----------------|-----------------|------------------|-------|--------|---------------|------------------|--------------|-------------|--------------|-----------------|-------------------|---------|
| 10 | 91 | 182 | 31 | 31 | 30 | 92 | 31 | 30 | 31 | 92 | 184 | 366 |
| рабочая неделя | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 62 | 119 | 23 | 21 | 22 | 66 | 23 | 19 | 23 | 65 | 131 | 250 |
| 10 | 29 | 63 | 8 | 10 | 8 | 26 | 8 | 11 | 8 | 27 | 53 | 116 |
| 109 | 493 | 947 | 184 | 168 | 176 | 528 | 184 | 151 | 183 | 518 | 1 046 | 1 993 |
| 143 | 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 | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 75 | 145 | 27 | 26 | 26 | 79 | 27 | 24 | 27 | 78 | 157 | 302 |
| 6 | 16 | 37 | 4 | 5 | 4 | 13 | 4 | 6 | 4 | 14 | 27 | 64 |
| 109 | 497 | 961,7 | 180 | 173,3 | 173,3 | 526,6 | 180 | 159 | 179 | 518 | 1 044,6 | 2 006,3 |
| 143 | 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

$$P_{\text{шт}} = T_{\text{г}} (\text{уч.зоны}) / \Phi_{\text{р}}, \quad (2.42)$$

где $\Phi_{\text{р}}$ — действительный фонд рабочего времени с учетом отпусков, болезней и т.д.:

$$\Phi_{\text{р}} = (\Phi_{\text{м}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{уб}}) \times t_{\text{см}}, \quad (2.43)$$

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

$D_{\text{уб}}$ — 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:

$$П_{\text{м.умр}} = \frac{N_{\text{ЕО сут}} \times 0,7}{t_{\text{в}} \times N_{\text{у}}},$$

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

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

$t_{\text{в}}$ — продолжительность выполнения работ (принимается равной продолжительности возврата подвижного состава в АТО), ч (табл. 2.18);

$N_{\text{у}}$ — 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:

$$П_{\text{г}} = \frac{T_{\text{г}} \times K_{\text{н}}}{D_{\text{р.г}} \times C \times T_{\text{см}} \times D_{\text{с.р}} \times \eta_{\text{п}}}, \quad (2.44)$$

где $T_{\text{г}}$ — годовой объем данного вида работ, человеко-ч (для зоны ЕО используется значение трудоемкости, рассчитанное по формуле 2.33);

$K_{\text{н}}$ — 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, шпето и углубленно-шлифтирования | 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 |
| Посты 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: | | | | |
| уборочных работ | 2 | 2—3 | 2—4 | 2 |
| мощных 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 грузопод-

ъемности

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 ТО-1, ТО-2: | | | |
| на поточных линиях | 0,93 | 0,92 | 0,91 |
| индивидуальные | 0,98 | 0,97 | 0,96 |
| Посты Д-1, Д-2 | 0,92 | 0,90 | 0,87 |
| Посты ТР: | | | |
| регулирующие, разборочно-сборочные (неоснащенные специальным оборудованием), сварочно-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

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

где $P_{\text{ТР}}$ — общее число постов ТР;
 $C_{\text{спец.п}}$ — 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 |
| Работы, выполняемые на универсальных постах | 9—11 | 8—10 |
| Итого | 100 | 100 |

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

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

$П^i$ — 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 машинных 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.

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

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

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:

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

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

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

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

Такт линии рассчитывают как

$$\tau_l = \frac{60r_i^l}{\Pi_i \times P_{сп}} + t_{пер} \quad (2.51)$$

- 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);
 r_i^l — 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

$$m_l = \frac{\tau_l}{R_3} \quad (2.53)$$

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 торцевой 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 против поста | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2,0 | |
| Увеличение ширины ворот над габаритной шириной автомобилей 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 по данному виду воздействия, и рациональное количество рабочих мест на посту определяются технологическим расчетом.

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

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

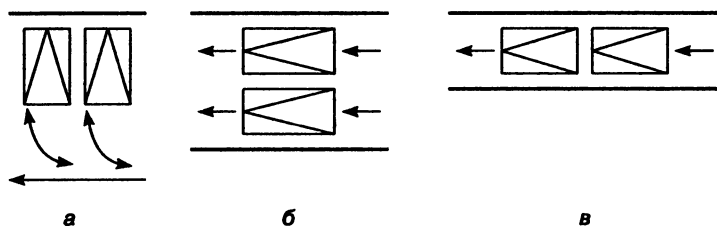


Рис. 2.1. Типы рабочих постов:

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.

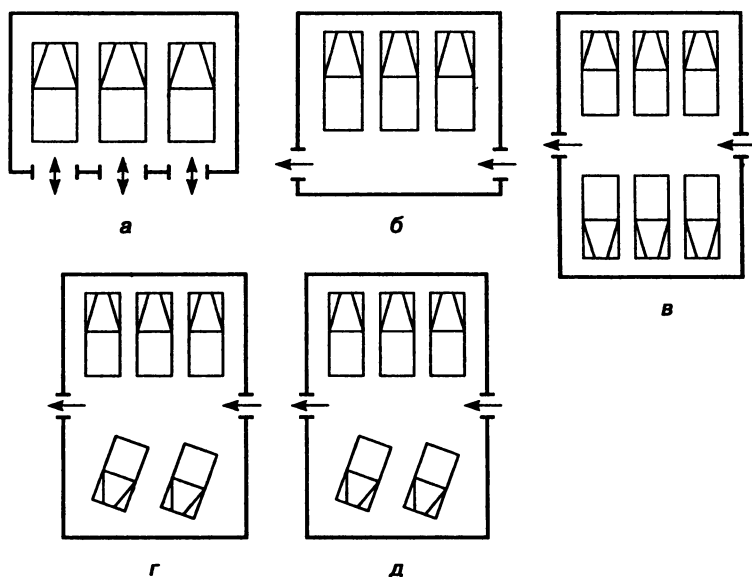


Рис. 2.2. Расположение тупиковых рабочих постов:

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 не 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 некоторое отклонение объемов работ от установленного норматива для данного вида 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 невозможно 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 поста. 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

| Инд. 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 | Крепежные | 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-

овоиниаются на этот же автомобиль. При индивидуальном методе ремонта агрегаты не обесцениваются, 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.

А производственно-вспомогательным участкам относятся агрегатный, слесарно-механический, кузнечный, аккумуляторный, электротехнический, шиномонтажный, сушиной, 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.

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

А кузнечный участок предполагает ремонт и изготовление деталей с применением нагретого металла (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 точечной 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 *медницкого 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 выходящему 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, сопел и наконечников к ним; стол для сварочных работ, рабочая поверхность которого выложена огнеупорным кирпичом. Сложные детали при сварке подогревают на 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 ступенчатых 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, а 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.

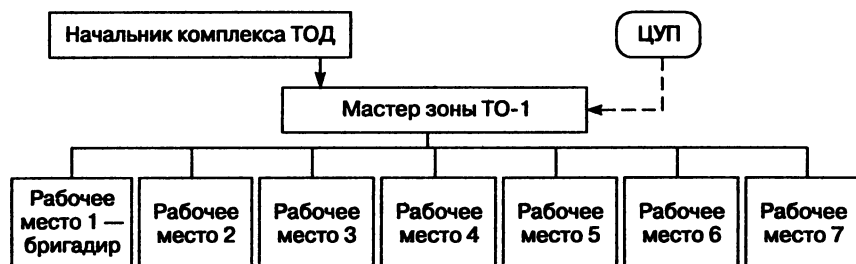


Рис. 2.3. Схема централизованного управления производством (ЦУП) (зона ТО-1):
— административное подчинение; - - - оперативное подчинение



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

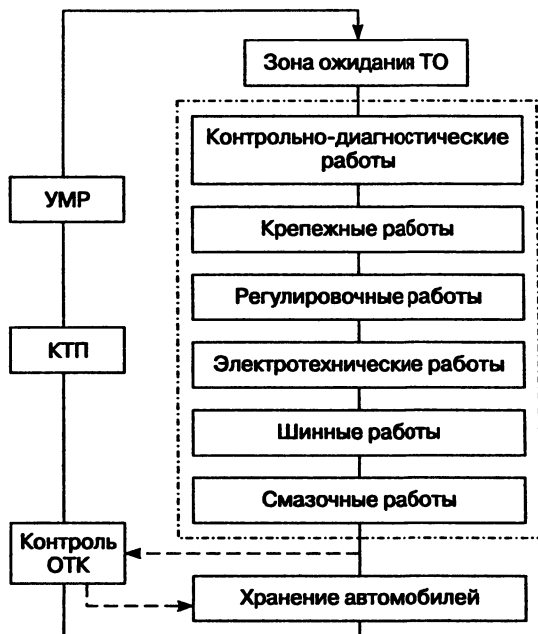


Рис. 2.5. Схема технологического процесса обслуживания автомобилей в зоне ТО-1 (пример)

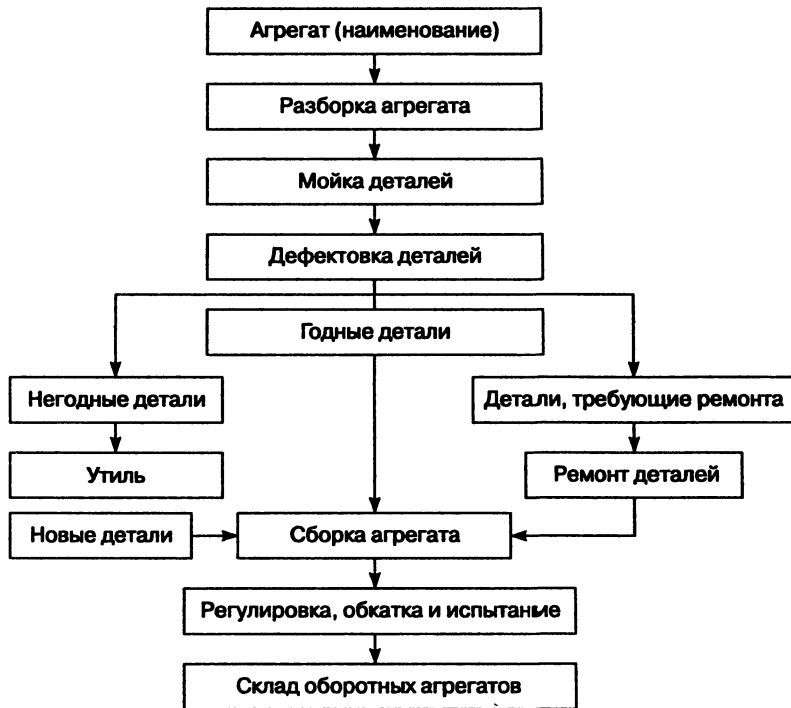


Рис. 2.6. Схема организации технологического процесса на агрегатном участке

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 назначают 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, количество 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 технической 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, конструктивными особенностями подвижного состава, схемы технологического процесса и других пу

автомобилей. 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 осенне-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 на выходе 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 увеличивается 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 и прочно-моечных работ.

Для производственно-вспомогательных участков, зон ТР и ТО-2 рекомендуется режим работы в дневные смены, вне зависимости, находятся ли автомобили в зонах ожидания 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, наиболее 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 на линии (T_n), 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, $T_{см}$ — продолжительность рабочей смены; T_n — 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; $T_{см} = 7$ ч; $T_n = 11$ ч.

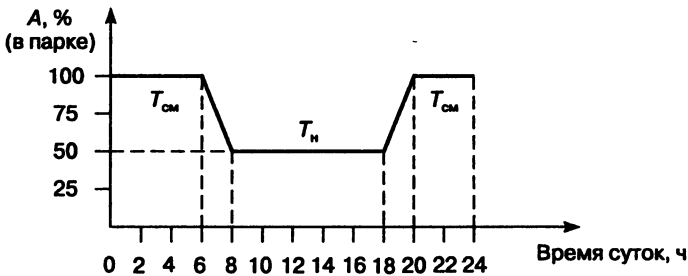


Рис. 2.7. График работы автомобилей на линии

Таблица 2.26

График работы объекта проектирования

| Рабочие смены | Обед | | Обед | | Обед |
|----------------------|-----------|-------|------|-------|-------------|
| Проектируемый объект | 3:15 4:15 | | Обед | | 20:00 21:00 |
| Работа администрации | 8:00 | 12:00 | Обед | 13:00 | 17:00 |
| Работа на линии | 9:00 | 13:00 | Обед | 14:00 | 18:00 |
| | 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 $T_{г.ТО}$ из данного технического обслуживания:

$$P_i = T_{г.ТО} \cdot C / \Phi_m, \quad (2.54)$$

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

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

где P_T — наибольшее технологически необходимое число рабочих в одну смену (если в 1-ю смену работают 12 человек, а во 2-ю — 10 человек, то $P_T = 12$);
 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 | | |
| Клиновидная 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 переходов специализированных звеньев должны быть равны, т.е.

$$\tau_{п1} = \tau_{п2} = \tau_{пi} \quad (2.56)$$

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

Несинхронность работы, %:

$$\lambda = \frac{100(\tau_{п\max} - \tau_{п\min})}{\tau_{п.ср}} \quad (2.57)$$

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

$$\tau_{п.ср} = \frac{60t_1}{P_T + t_{п.м}} \quad (2.58)$$

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- |
| Шиномонтажные | 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 |
| электромонтажные | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2,0 | 2 |
| организационные | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 2—3 |
| шлифовальные | 2,2 | 2,3 | 2,4 | 2,4 | 2,3 | 1—3 |
| шлифовальные | 2,2 | 2,3 | 2,9 | 2,9 | 2,7 | 1—3 (грузовые), 2—4 (автобусы), 1—5 (легковые) |
| сварочные | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2,9 | 2—3 |
| шпатель-рессорные | 2,7 | 2,8 | 2,8 | 2,8 | 2,6 | 2—4 |
| сварочно-механические | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 3,4 | 1—5 |
| термообрабатывающие | 2,6 | 2,7 | — | — | — | 2—3 |
| сварочные | 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 |
| сварочные | 2,6 | 2,5 | 3,2 | 3,2 | 3,2 | 2—4 |
| средний разряд | 3,4 | 3,5 | 3,5 | 3,6 | 3,3 | 1—6 |
| интервал по ТР | | | | | | |

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

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

Вариант 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 $T_{TR} = \dots$ (пример)**

| Специализация рабочего | Доля от T_{TR} , 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_{TR} , 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 табелям 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, рабочая 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):

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—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—4,5
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 точном 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;

$$L_{л} = L_a \Pi + a(\Pi - 1), \quad (2.62)$$

- 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.

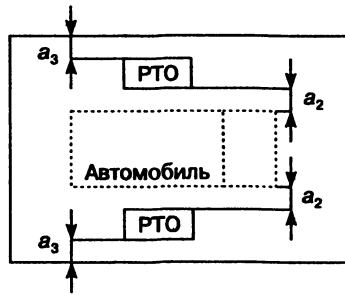


Рис. 2.8. Установка автомобиля на рабочее место с двухсторонним расположением ремонтно-технологического оборудования (РТО)

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 | <p>The sketch shows a dashed rectangle for the 'Автомобиль' and a solid rectangle for the 'РТО' to its right. A horizontal dimension line a_4 is shown from the left side of the car to the left side of the RTO. A vertical dimension line a_3 is shown from the bottom of the car to the bottom of the RTO. A vertical dimension line a_2 is shown from the top of the car to the top of the RTO.</p> |
| 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.

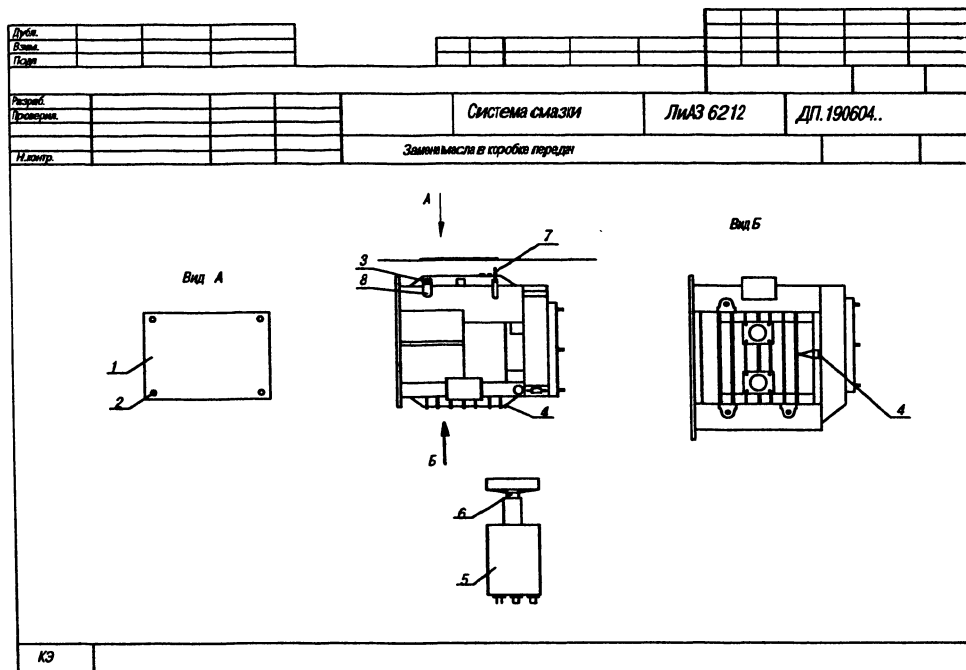
В технологических картах указывают применяемое оборудование, инструмент; норму времени на операцию, краткие технические условия на выполнение работ; разряд работ и специальность исполнителей.

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.

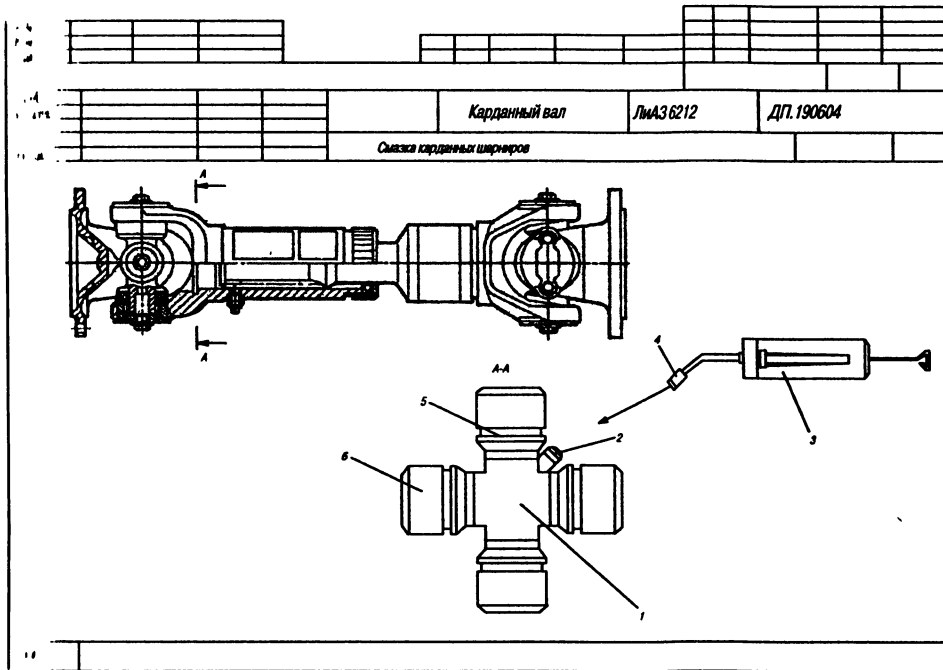
Формы технологических карт и примеры их заполнения приведены на рис. 2.9, 2.10, 2.11.



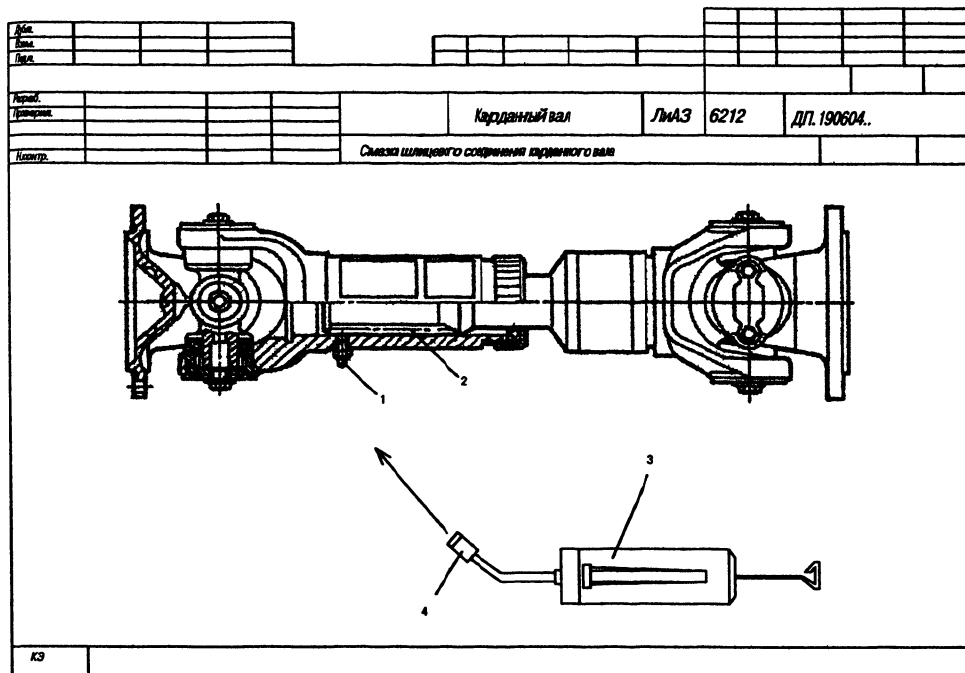
| | | | | | | | | | |
|-----------|--|--|--|------------------------------|-----------|-------------|--|--|--|
| Дубль | | | | | | | | | |
| Взам. | | | | | | | | | |
| Пав. | | | | | | | | | |
| Разработ. | | | | | | | | | |
| Проверил. | | | | | | | | | |
| | | | | СИСТЕМА СМАЗКИ | ЛИАЗ 6212 | ДП.190604.. | | | |
| | | | | Замена масла в коробе передн | | | | | |
| Иллюстр. | | | | | | | | | |

| Код | Краткое описание операции | Объемные показатели | МТ |
|------|---|------------------------------|---------|
| 01 | Смазка | Детальный проект | 240 |
| 02 | | Код, индексация оборудования | Тр |
| | | Осмотрели сами | 10 |
| | | | 4,6 |
| Т/М | Наименование детали, об. единицы или материала | Код, обозначение | О/П |
| Р | Смартф по ремонту автомобилей - | В размер | ЕН |
| | | | ЮМ |
| | | | Н. рас. |
| 0 03 | Подставить маслобуров: 5 и поднять, вывесившуюся стойку 6 на необходимую высоту | | 0,3 |
| Т 04 | Ручка | | |
| 0 05 | Открутить болты 2 крепления вочка поля 1 | | 0,6 |
| Т 06 | Ручка. Ключ накондрой 12 мм ГОСТ 18983-80 | | |
| 0 07 | Открутить пробку 3 масляной горловины 8 | | 0,6 |
| Т 08 | Ручка. Розовый слот 18 мм | | |
| 0 09 | Открутить пробку 4 маслянистого सदереств | | 0,3 |
| Т 10 | Ручка. Ключ горловой 12 мм | | |
| 0 11 | Слить масло из коробки передн, загнурить пробку 4 маслянистого отствств | | 1 |
| Т 12 | Ручка. Ключ горловой 12 мм | | |
| 0 13 | Провести залив трансмиссионного масла в заданную горловину 8. | | 0,3 |
| М 14 | Масло ТМ-5 . Нормы: 9 л | | |
| 0 15 | Установить сбитые детали в обратной последовательности | | 1,5 |
| | Контроль качества работ исключительны | | |
| КЭ | | | |

Рис. 2.9. Продолжение



| | | | |
|----------------------------------|--|--------------------------------|-------------|
| | Карданный вал | ЛМАЗ 6212 | ДП.190604.. |
| <i>Связка карданных шарниров</i> | | | |
| 1.1 | Наименование операции | Обозначение должности | |
| 1.2 | Описание | Должностной проект | |
| 1.3 | | Код, наименование оборудования | З |
| 1.4 | | Оснащение станка | З |
| 1.5 | Наименование детали, съёмники или материалы | Код, обозначение | СДП |
| 1.6 | Слесарь по ремонту автомобилей — II разряда | ЕВ | ЕВ |
| 1.7 | Связка № 158 Нарма: 40 г | ЕН | ЕН |
| 1.8 | № 1 гаечный ключом 4 шлица 3 на пресс-маслицу 2 шарнира 1 | ЕН | ЕН |
| 1.9 | Рулеви | | |
| 1.10 | Одеть избыточное давление в шлице 3, загнать связкой шарнир 1 | | 0,4 |
| 1.11 | Игрушки рычажно-шлицевый Ш1 | | |
| 1.12 | Контролировать выезд связки из-под мачины 5 вски четырем подшипникам 6 | | 0,1 |
| 1.13 | Играть выключи | | |
| 1.14 | | | |
| 1.15 | | | |
| 1.16 | | | |
| 1.17 | | | |
| 1.18 | | | |
| 1.19 | | | |
| 1.20 | | | |
| 1.21 | | | |
| 1.22 | | | |
| 1.23 | | | |
| 1.24 | | | |
| 1.25 | | | |
| 1.26 | | | |
| 1.27 | | | |
| 1.28 | | | |
| 1.29 | | | |
| 1.30 | | | |
| 1.31 | | | |
| 1.32 | | | |
| 1.33 | | | |
| 1.34 | | | |
| 1.35 | | | |
| 1.36 | | | |
| 1.37 | | | |
| 1.38 | | | |
| 1.39 | | | |
| 1.40 | | | |
| 1.41 | | | |
| 1.42 | | | |
| 1.43 | | | |
| 1.44 | | | |
| 1.45 | | | |
| 1.46 | | | |
| 1.47 | | | |
| 1.48 | | | |
| 1.49 | | | |
| 1.50 | | | |
| 1.51 | | | |
| 1.52 | | | |
| 1.53 | | | |
| 1.54 | | | |
| 1.55 | | | |
| 1.56 | | | |
| 1.57 | | | |
| 1.58 | | | |
| 1.59 | | | |
| 1.60 | | | |
| 1.61 | | | |
| 1.62 | | | |
| 1.63 | | | |
| 1.64 | | | |
| 1.65 | | | |
| 1.66 | | | |
| 1.67 | | | |
| 1.68 | | | |
| 1.69 | | | |
| 1.70 | | | |
| 1.71 | | | |
| 1.72 | | | |
| 1.73 | | | |
| 1.74 | | | |
| 1.75 | | | |
| 1.76 | | | |
| 1.77 | | | |
| 1.78 | | | |
| 1.79 | | | |
| 1.80 | | | |
| 1.81 | | | |
| 1.82 | | | |
| 1.83 | | | |
| 1.84 | | | |
| 1.85 | | | |
| 1.86 | | | |
| 1.87 | | | |
| 1.88 | | | |
| 1.89 | | | |
| 1.90 | | | |
| 1.91 | | | |
| 1.92 | | | |
| 1.93 | | | |
| 1.94 | | | |
| 1.95 | | | |
| 1.96 | | | |
| 1.97 | | | |
| 1.98 | | | |
| 1.99 | | | |
| 1.100 | | | |
| 1.101 | | | |
| 1.102 | | | |
| 1.103 | | | |
| 1.104 | | | |
| 1.105 | | | |
| 1.106 | | | |
| 1.107 | | | |
| 1.108 | | | |
| 1.109 | | | |
| 1.110 | | | |
| 1.111 | | | |
| 1.112 | | | |
| 1.113 | | | |
| 1.114 | | | |
| 1.115 | | | |
| 1.116 | | | |
| 1.117 | | | |
| 1.118 | | | |
| 1.119 | | | |
| 1.120 | | | |
| 1.121 | | | |
| 1.122 | | | |
| 1.123 | | | |
| 1.124 | | | |
| 1.125 | | | |
| 1.126 | | | |
| 1.127 | | | |
| 1.128 | | | |
| 1.129 | | | |
| 1.130 | | | |
| 1.131 | | | |
| 1.132 | | | |
| 1.133 | | | |
| 1.134 | | | |
| 1.135 | | | |
| 1.136 | | | |
| 1.137 | | | |
| 1.138 | | | |
| 1.139 | | | |
| 1.140 | | | |
| 1.141 | | | |
| 1.142 | | | |
| 1.143 | | | |
| 1.144 | | | |
| 1.145 | | | |
| 1.146 | | | |
| 1.147 | | | |
| 1.148 | | | |
| 1.149 | | | |
| 1.150 | | | |
| 1.151 | | | |
| 1.152 | | | |
| 1.153 | | | |
| 1.154 | | | |
| 1.155 | | | |
| 1.156 | | | |
| 1.157 | | | |
| 1.158 | | | |
| 1.159 | | | |
| 1.160 | | | |
| 1.161 | | | |
| 1.162 | | | |
| 1.163 | | | |
| 1.164 | | | |
| 1.165 | | | |
| 1.166 | | | |
| 1.167 | | | |
| 1.168 | | | |
| 1.169 | | | |
| 1.170 | | | |
| 1.171 | | | |
| 1.172 | | | |
| 1.173 | | | |
| 1.174 | | | |
| 1.175 | | | |
| 1.176 | | | |
| 1.177 | | | |
| 1.178 | | | |
| 1.179 | | | |
| 1.180 | | | |
| 1.181 | | | |
| 1.182 | | | |
| 1.183 | | | |
| 1.184 | | | |
| 1.185 | | | |
| 1.186 | | | |
| 1.187 | | | |
| 1.188 | | | |
| 1.189 | | | |
| 1.190 | | | |
| 1.191 | | | |
| 1.192 | | | |
| 1.193 | | | |
| 1.194 | | | |
| 1.195 | | | |
| 1.196 | | | |
| 1.197 | | | |
| 1.198 | | | |
| 1.199 | | | |
| 1.200 | | | |
| 1.201 | | | |
| 1.202 | | | |
| 1.203 | | | |
| 1.204 | | | |
| 1.205 | | | |
| 1.206 | | | |
| 1.207 | | | |
| 1.208 | | | |
| 1.209 | | | |
| 1.210 | | | |
| 1.211 | | | |
| 1.212 | | | |
| 1.213 | | | |
| 1.214 | | | |
| 1.215 | | | |
| 1.216 | | | |
| 1.217 | | | |
| 1.218 | | | |
| 1.219 | | | |
| 1.220 | | | |
| 1.221 | | | |
| 1.222 | | | |
| 1.223 | | | |
| 1.224 | | | |
| 1.225 | | | |
| 1.226 | | | |
| 1.227 | | | |
| 1.228 | | | |
| 1.229 | | | |
| 1.230 | | | |
| 1.231 | | | |
| 1.232 | | | |
| 1.233 | | | |
| 1.234 | | | |
| 1.235 | | | |
| 1.236 | | | |
| 1.237 | | | |
| 1.238 | | | |
| 1.239 | | | |
| 1.240 | | | |
| 1.241 | | | |
| 1.242 | | | |
| 1.243 | | | |
| 1.244 | | | |
| 1.245 | | | |
| 1.246 | | | |
| 1.247 | | | |
| 1.248 | | | |
| 1.249 | | | |
| 1.250 | | | |
| 1.251 | | | |
| 1.252 | | | |
| 1.253 | | | |
| 1.254 | | | |
| 1.255 | | | |
| 1.256 | | | |
| 1.257 | | | |
| 1.258 | | | |
| 1.259 | | | |
| 1.260 | | | |
| 1.261 | | | |
| 1.262 | | | |
| 1.263 | | | |
| 1.264 | | | |
| 1.265 | | | |
| 1.266 | | | |
| 1.267 | | | |
| 1.268 | | | |
| 1.269 | | | |
| 1.270 | | | |
| 1.271 | | | |
| 1.272 | | | |
| 1.273 | | | |
| 1.274 | | | |
| 1.275 | | | |
| 1.276 | | | |
| 1.277 | | | |
| 1.278 | | | |
| 1.279 | | | |
| 1.280 | | | |
| 1.281 | | | |
| 1.282 | | | |
| 1.283 | | | |
| 1.284 | | | |
| 1.285 | | | |
| 1.286 | | | |
| 1.287 | | | |
| 1.288 | | | |
| 1.289 | | | |
| 1.290 | | | |
| 1.291 | | | |
| 1.292 | | | |
| 1.293 | | | |
| 1.294 | | | |
| 1.295 | | | |
| 1.296 | | | |
| 1.297 | | | |
| 1.298 | | | |
| 1.299 | | | |
| 1.300 | | | |
| 1.301 | | | |
| 1.302 | | | |
| 1.303 | | | |
| 1.304 | | | |
| 1.305 | | | |
| 1.306 | | | |
| 1.307 | | | |
| 1.308 | | | |
| 1.309 | | | |
| 1.310 | | | |
| 1.311 | | | |
| 1.312 | | | |
| 1.313 | | | |
| 1.314 | | | |
| 1.315 | | | |
| 1.316 | | | |
| 1.317 | | | |
| 1.318 | | | |
| 1.319 | | | |
| 1.320 | | | |
| 1.321 | | | |
| 1.322 | | | |
| 1.323 | | | |
| 1.324 | | | |
| 1.325 | | | |
| 1.326 | | | |
| 1.327 | | | |
| 1.328 | | | |
| 1.329 | | | |
| 1.330 | | | |
| 1.331 | | | |
| 1.332 | | | |
| 1.333 | | | |
| 1.334 | | | |
| 1.335 | | | |
| 1.336 | | | |
| 1.337 | | | |
| 1.338 | | | |
| 1.339 | | | |
| 1.340 | | | |
| 1.341 | | | |
| 1.342 | | | |
| 1.343 | | | |
| 1.344 | | | |
| 1.345 | | | |
| 1.346 | | | |
| 1.347 | | | |
| 1.348 | | | |
| 1.349 | | | |
| 1.350 | | | |
| 1.351 | | | |
| 1.352 | | | |
| 1.353 | | | |
| 1.354 | | | |
| 1.355 | | | |
| 1.356 | | | |
| 1.357 | | | |
| 1.358 | </ | | |



| | | | | | | | | | | |
|---------------------------------------|--|--------------------|--|---|-----------|-----------------|------------------|----|----|---------|
| Дуб. | | | | | | | | | | |
| Взам. | | | | | | | | | | |
| Лист | | | | | | | | | | |
| Рисун. | | | | | | | | | | |
| Примеч. | | | | | | | | | | |
| | | | | Карданный вал | ЛИАЗ 6212 | ДП.190604. | | | | |
| | | | | Связка шлицевого соединения карданного вала | | | | | | |
| Код наименования операции | | Объемные документы | | | | | МШ | | | |
| 01 | Смелочив | | | | | | Детальный проект | | | 18 |
| Код наименования оборудования | | | | | | | Тр | | | Тр |
| 02 | | | | | | | Осмотрены квалы | | | 2 |
| Т/М | Наименование детали, сб. операции или материала | | | | | Код обозначения | | | | |
| Р | Список по рисунку автомобилей — III разряда | | | | | ОП | ЕВ | ЕВ | КИ | Н. раз. |
| М | Связка Лягса 2М 150 г | | | | | | | | | |
| О | Изготовить напильник 4 ширины 3 мм пресс-машину / шлицевого соединения 2 | | | | | | | | | |
| У | Рууча | | | | | | | | | |
| О | Сделать избыточное давление в шлице 3, заготовить шлицевое соединение 2 | | | | | | | | | |
| Т | Шлице рычажно-пузырьный Ш1 | | | | | | | | | |
| О | 08 | | | | | | | | | |
| 09 | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | |
| Контроль качества работ исполнителями | | | | | | | | | | |
| КЗ | | | | | | | | | | |

Рис. 2.9. Окончание

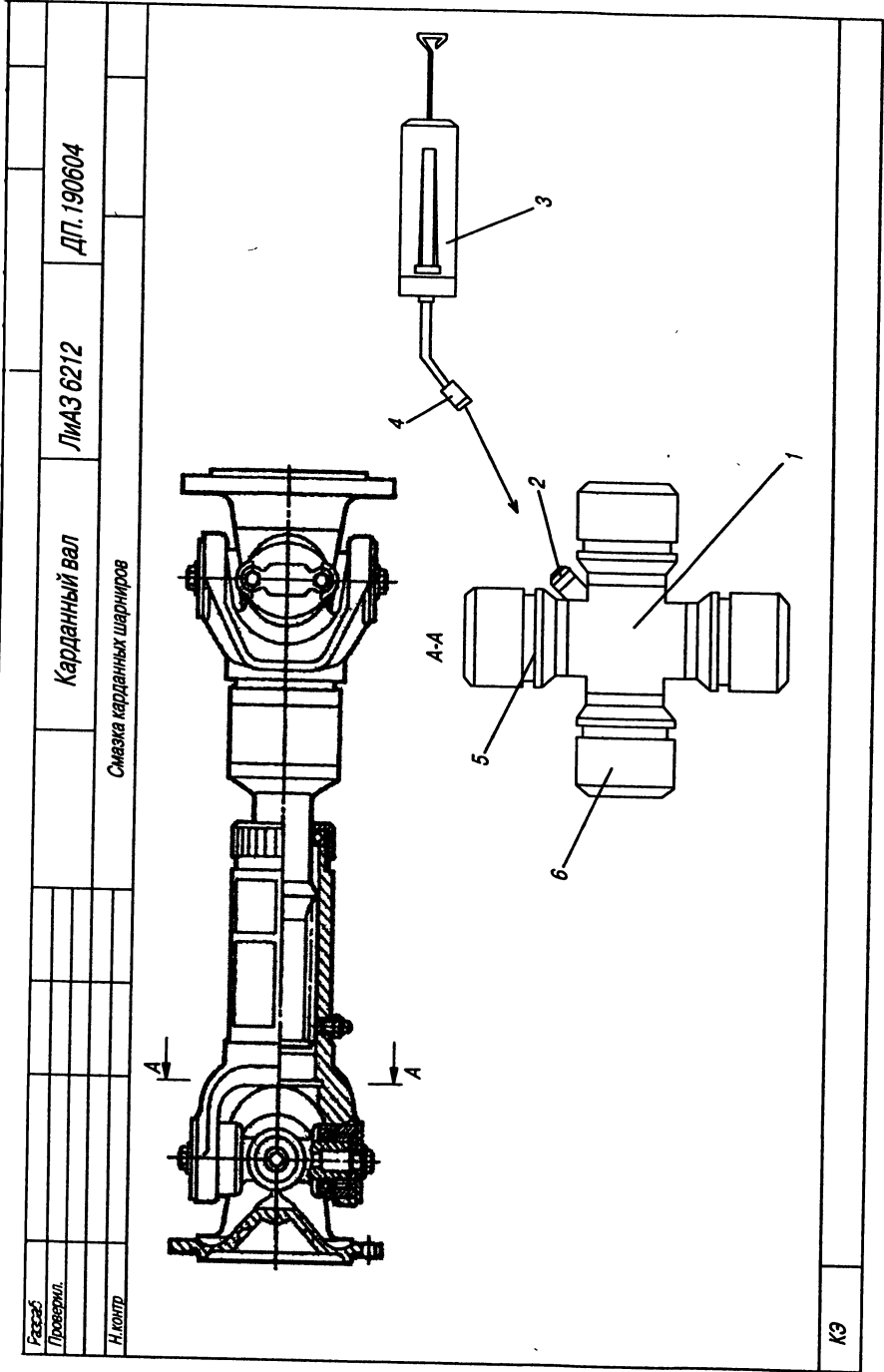


Рис. 2.10. Пример выполнения карты эскизов

КЭ

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 механизированных 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 вышеуказанные виды привода, причем механизированы отдельные наиболее трудоемкие операции с сохранением значительной доли ручного труда (применение насосов для шланговой мойки автомобилей, маслораздаточного оборудования, вертлю- 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) определяется по формуле

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

$Y_{m.t}$ — 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:

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

$P_{m_1}, P_{m_2}, \dots, P_{m_n}$ — 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) вычисляются 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 механизированным способом на соответствующем оборудовании;
 I_1, I_2, \dots, I_n — коэффициент простейшей механизации оборудования, используемого рабочими.

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

Таблица 2

Примерные значения коэффициентов простейшей механизации И 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 | 0,12—0,21 | 0,12—0,18 |
| | Воздухораздаточная автоматическая колонка | 0,03—0,12 | — | — |
| | 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 | 0,10—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

| Применяемая форма | Механизированный инструмент, механизмы, оборудование с приводом | АТО | | |
|-------------------|---|-----------|------------|-----------|
| | | Легковые | Автобусные | Грузовые |
| Общественная | 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

| Производственная зона | Оборудование | АТП | | |
|--|---|-----------|------------|-----------|
| | | Легковые | Автобусные | Грузовые |
| 101 | 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 |
| 1011 | 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 |
| 1012 | 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 |
| 1013 | 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 |
| 1014 | Стенды для проверки: | | | |
| | тормозов; | 0,25—0,55 | 0,025—0,60 | 0,20—0,50 |
| | тгово-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

$$C = C_m + C_{m.p}, \quad (2.70)$$

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

$$C_m = \frac{P_m}{P_m + P_{m.p} + P_p} \times 100\%, \quad (2.71)$$

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

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

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 предусмотренное в производственных процессах дополнительное оборудование, обеспечивающие 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 рабочим местам | | | Коэффициенты механизации | | | Степень охвата рабочих механизированным трудом, % | | | Уровень механизации труда в общих затратах, % | | |
|---|-------------------------|---|---|------------------|----------------|--------------------------|------|---|---|--|------------------|---|----------------|--|
| | | | Р | Р _{м.р} | Р _р | К | И | С _м | С _{м.р} | С | У _{м.т} | У _{м.р} | У _м | |
| Участок ремонта карбюратора | 1 | 2 | 1 | 1 | — | — | 0,25 | По участку | С _м = С = 100 | У _{м.т} = (1 × 0,25 + 2 × 0,25 + 0,25) × 100 = 65,5 | У _{м.р} | У _м | | |
| Стенд для проверки и регулировки топливной аппаратуры | 1 | 2 | 0,25 | не определяется | 0,25 | 4 | 4 | С _м = $\frac{4}{4} \times 100 = 100$ | У _{м.р} — расчету не подлежит, отсюда | У _м = У _{м.т} = 65,5 | | | | |
| Стенд для проверки формунок | 1 | 2 | 2 | 2 | — | — | 0,25 | С _м = С = 100 | | | | | | |
| Стенд для испытания подкачивающих насосов | 1 | 3 | 1 | 1 | — | — | 0,37 | | | | | | | |
| <i>Итого</i> | | | 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 _{м.т} | У _{м.р} | С | С _м | С _{м.р} | У _м | У _{м.т} | У _{м.р} | С | С _м | С _{м.р} |
| 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 _м | У _{м.т} | У _{м.р} | С | С _м | С _{м.р} | У _м | У _{м.т} | У _{м.р} | С | С _м | С _{м.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 | - |
| Медницко-кузнецкий | 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- защитный | 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-жестяницкий | 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 | |
| Шаг 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 | 60—30 | Не более 75 | 20—23 | 23 | 60—30 | 60—30 |
| | | 13—20 | | | | | | |

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

$$W_{\text{осв}} = R F_{\text{уч}}, \quad (2.73)$$

где R — норма расхода электроэнергии, Вт/(м² · ч), эту величину при укрепленных расчетах принимают равной 15–20 Вт на 1 м² площади;
 $F_{\text{уч}}$ — 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):

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

где F — световой поток каждой лампы, лм;
 K — коэффициент запаса мощности, учитывающий снижение освещенности в процессе эксплуатации (1,3–1,7);
 $F_{\text{уч}}$ — 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 |
|---|------------------|
| Помещения автомобилей | ПУ; УЗ |
| Помещения ТО, ЕО, ТР автомобилей, участки: по ремонту агрегатов, электротехнический, слесарно-механический, медницкий, жестяницкий, аккумуляторный, шиномонтажный | ОДО; У; УЗ; ПВЛ |
| Помещение для столярных, обойных, деревообрабатывающих работ | ПВЛ; УЗ |
| Муниципальный участок (отделение) | НОБ |
| Питание двигателей | ПВЛ; НОБ |
| Фирменные работы, хранение красок, лаков | НОБ |
| Окрасочная камера | ВЗГ |
| Хранение шин | ПУ; ФМ |

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

Для питания местного освещения (осмотровые каналы) рекомендуется напряжение 36 В. При использовании внутренней электропроводки, гидроизолированной медной 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, комплекточный, кузнечный | 0,20—0,25 | Ремонта топливной аппаратуры | 0,3—0,35 |
| Водяной 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_v , л, рассчитывается по формуле

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

- $P_{яв}$ — явочное количество рабочих на участке, зоне;
 $F_{уч}$ — площадь участка, зоны, м²;
 $D_{р.г}$ — 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 монтажного 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 двигатели 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

ними веществами нужно особенно осторожно. Газовую и электрическую сварку и пайку деталей автомобилей нужно выполнять, соблюдая специальные правила безопасности 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 и дыхательные пути, они откладываются в организме. Поэтому после работы, перед приемом пищи необходимо тщательно мыть руки теплой водой с мылом и щеткой, а глаза 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 замыканием. 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 подставки 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 инструментов, 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 распыления лакокрасочных материалов сжатым воздухом под давлением 0,4—0,6 МПа воздух на рабочем месте загрязняется парами и капельно-жидкой смесью краски и распылителя. 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 применять только после получения специального разрешения органов санитарного надзора.

Использовать лакокрасочные материалы, в состав которых входит дихлорэтан или трихлорэтанол, разрешается только при окраске кистью. Ввиду вредных воздействий этих 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 АТО (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: слесарно-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 А1.

Первый лист — это сборочный чертеж, имеющий необходимые разрезы и сечения, основные, 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 (например, 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.

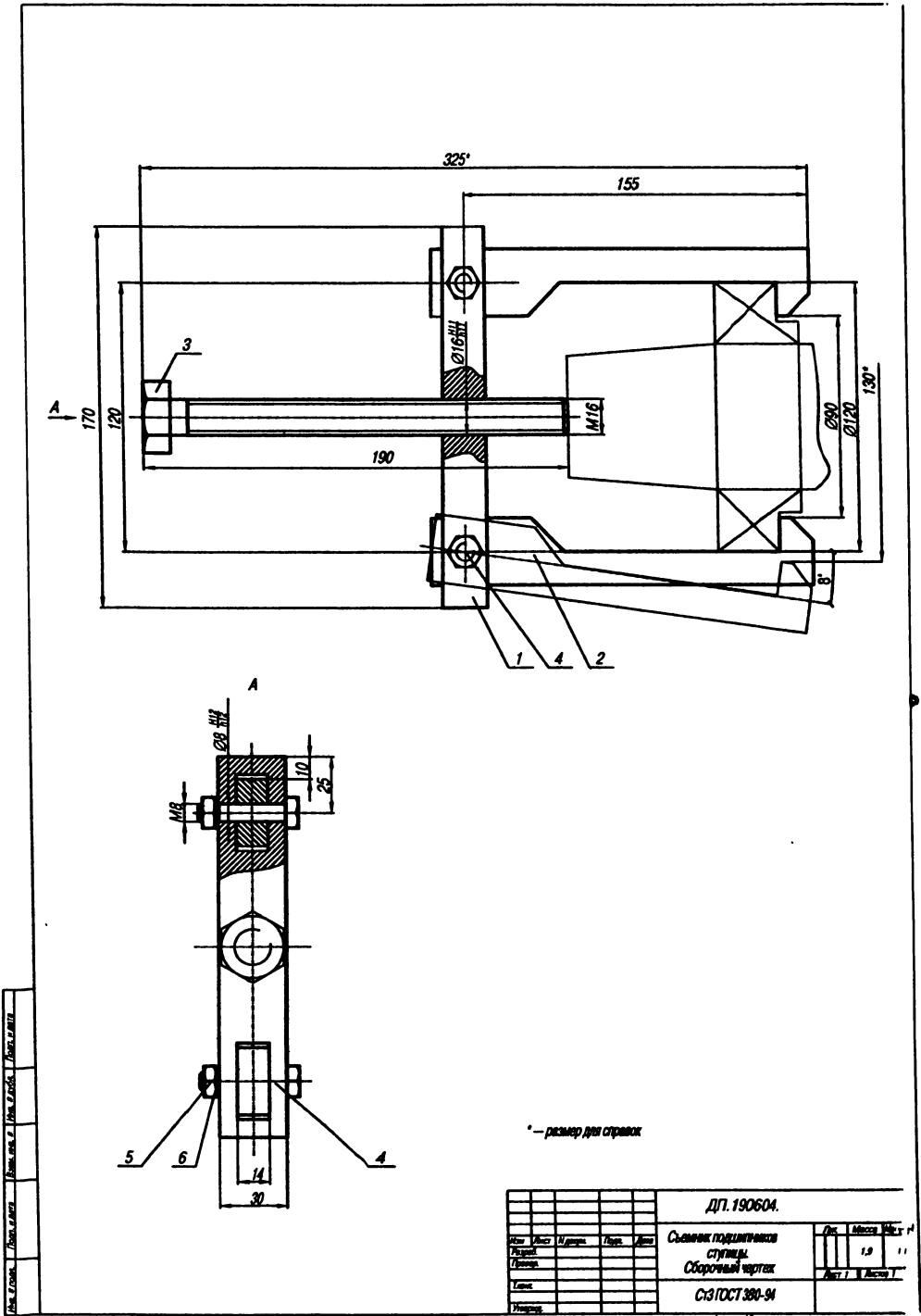


Рис. 2.12. Пример выполнения графического листа конструкторской части по варианту 1 (начал...

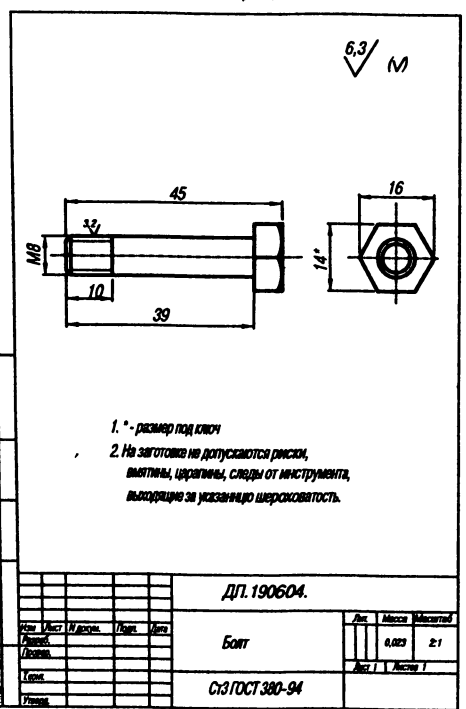
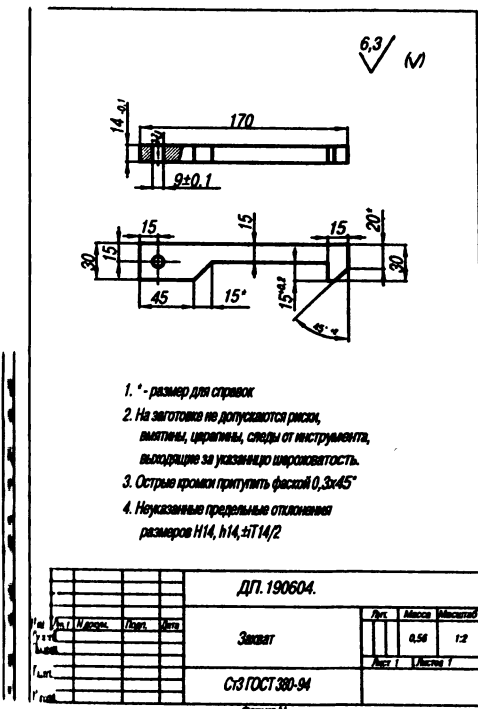
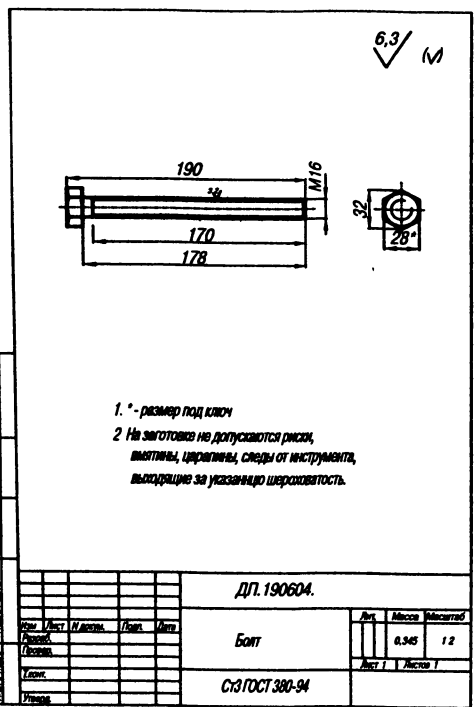
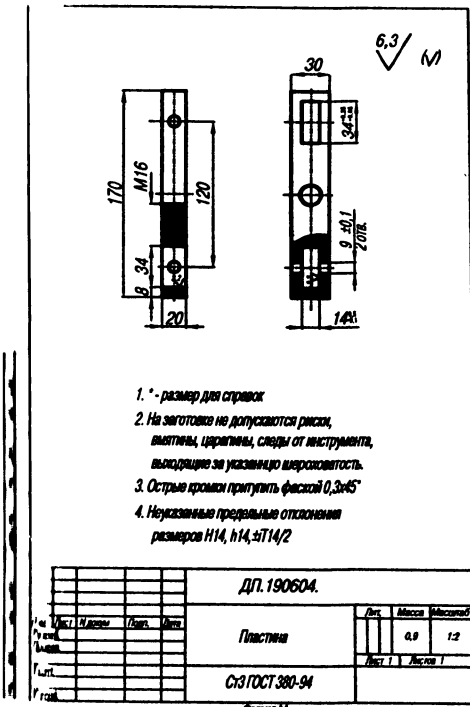


Рис. 2.12. Окончание

| Формат | Зона | Поз. | 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.Бр ГОСТ 6402-70 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подп.</td> <td>Дата</td> <td colspan="2" rowspan="5" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> ДП.190604. Съемник подшипников ступицы </td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Провер.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.конт.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утверд.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> | | | | | | | Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП.190604. Съемник подшипников ступицы | | Разраб. | | | | | Провер. | | | | | Н.конт. | | | | | Утверд. | | | | |
| Изм. | Лист | № докум. | Подп. | Дата | ДП.190604. Съемник подшипников ступицы | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Разраб. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Провер. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н.конт. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Утверд. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | Лит | Лист | Листов | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Копировал

Формат А4

Рис. 2.13. Спецификация сборочного чертежа

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА СТЕНДОВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРСУНОК
БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

| | Blue star | Banco grigio | Master nato |
|---------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Характеристики подъемников | Blue star | Banco grigio | Master nato |
| Тип стенда | Настольный | передвижной | передвижной |
| Количество тестируемых форсунок | 4 | 6 | 6 |
| Распознавание типа форсунки | нет | нет | да |
| Объем и тип моечной ванны | 6л, с подогревом | 4л, с подогревом | 4л, с подогревом |

| | |
|-------------|------------------|
| ДЛ190604 | Технический парк |
| Производит- | Венский корпус |
| Мастер | Толкалов |
| Инженер | Степанов |

Рис. 2.14. Пример выполнения графического листа конструкторской части по варианту 2

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 | $T_{\text{СТО, ТР, уч., ста}}$ | чело-веко-ч | | |

Окончание

| 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---------------------------------------|---------------------|---------|---|---|
| Количество производственных рабочих: | | | | |
| штатное | $R_{шт}$ | человек | | |
| явочное | $R_{яв}$ | человек | | |
| Штатный фонд рабочего времени | $ФРВ_{шт}$ | ч | | |
| Явочный фонд рабочего времени | $ФРВ_{яв}$ | ч | | |
| Производственная площадь | $F_{уч}$ | $м^2$ | | |
| Установленная мощность токоприемников | $\Sigma N_{уст}$ | 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 | $\mathcal{E}_{а/т}$ | % | | |

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:

$$C_{рек} = (0,2...0,8) \times C_{зд}, \text{ руб.}; \quad (2.52)$$

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

$$C_{дост_и_монтаж} = (C_{обор} + C_{тех.осн} + C_{орг.осн}) \times 0,2, \text{ руб.} \quad (2.53)$$

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

$$KB^2 = C_{зд} + C_{тех.осн} + C_{орг.осн} + C_{дост_и_монтаж}; \quad (2.54)$$

$$KB^1 = C_{зд_до_рек} + C_{обор_до_рек} + C_{тех.осн_до_рек} + C_{дост_и_монтаж}; \quad (2.55)$$

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

Дополнительные капитальные вложения:

$$KB_{доп} = KB_2 - KB_1, \text{ руб.} \quad (2.56)$$

или

$$KB_{доп} = (KB_2 - KB_1) + C_{рек}, \text{ руб.} \quad (2.57)$$

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 на основную деятельность 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 нормируемых оборотных фондов по каждому элементу и наименованию для производства продукции (материалы и запасные части для ТО и ТР);

- 2) 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;
- 3) 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;
- 4) 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%;
- 5) 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.:

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

где $C_{ч.ср}$ — средняя часовая тарифная ставка, руб.;
 $\PhiРВ_{шт}$ — 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 бригадирам, руб.:

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

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 АТП 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:

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

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

где $C_{ч.ср}$ — средняя часовая тарифная ставка работающего, руб.;
 $T_{в.ч}, T_{н.ч}$ — вечерние и ночные часы работы за смену, ч;
 $D_{в.ч}, D_{н.ч}$ — количество дней вечерней и ночной работы;
 $P_{в.ч}, P_{н.ч}$ — количество работающих в вечернюю и ночную смену, человек;
 $\Pi\%_{в.ч}, \Pi\%_{н.ч}$ — 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% |
| Плюэлектросварщик | 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:

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

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

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, находящихся в работе автомобилей на линии:

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

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

H_p — норма расхода на 1 мойку, м^3 ;

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

$Ц_в$ — стоимость 1 м^3 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 м^2 площади; на прочие нужды — 20% от расхода на бытовые нужды:

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

- и) общие затраты на воду составляют

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

л. Затраты на электроэнергию:

- и) для технических целей (силовая электроэнергия)

$$C_{э.с} = \sum N_{уст} \times T_{с.у} \times K_c \times K_3 \times K_{п.с} \times Ц_э, \text{ руб.}, \quad (2.110)$$

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_3 — коэффициент загрузки оборудования $K_3 = 0,7—0,8$;

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

$Ц_э$ — 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

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

где $N_{\text{м}}^2$ — 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:

$$C_{\text{охр}} = 0,03(\Phi\text{ЗП} + \Phi\text{НЗ}), \text{ руб.} \quad (2.117)$$

6. Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих:

а) заработная плата административно-цехового управленческого персонала (мастер участка):

$$\Phi\text{ЗП}_{\text{рсс}} = \text{ЗП}_{\text{м}} \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25}, \text{ руб.}, \quad (2.118)$$

где $\text{ЗП}_{\text{м}}$ — оклад мастера в месяц, руб.;

12 — количество месяцев в году;

$P_{шт}$ — штатное количество ремонтных рабочих;

а) заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих, уборщиц.

Расчет зарплаты подсобного рабочего производится по тарифной ставке ремонтного рабочего 2-го разряда:

$$\Phi ЗП_{\text{прем}}^{\text{всп}} = C_{\text{ч}}^2 \times \Phi РВ_{\text{шт}} \times P_{\text{всп. раб}}, \text{ руб.}, \quad (2.119)$$

$P_{\text{всп раб}}$ — количество вспомогательных рабочих ($0,2 P_{шт}$).

Премия вспомогательных рабочих назначается в размере 40 до 100% тарифных ставок за фактически отработанное время ($K_{\text{прем}} = 0,4—1$):

$$\Phi ЗП_{\text{прем}}^{\text{всп}} = \Phi ЗП_{\text{всп. раб}}^{\text{тариф}} \times K_{\text{прем}}, \text{ руб.} \quad (2.120)$$

От основного фонда заработной платы вспомогательных рабочих в процентном отношении определяется дополнительная заработная плата:

$$\Phi ЗП_{\text{осн.всп}} = \Phi ЗП_{\text{тар}}^{\text{всп}} + \Phi ЗП_{\text{прем}}^{\text{всп}}, \text{ руб.}; \quad (2.121)$$

$$\text{ДЗП}_{\text{всп}} = \frac{\Phi ЗП_{\text{осн}} \times \% \text{ДЗП}}{100\%}, \text{ руб.}; \quad (2.122)$$

$$\% \text{ДЗП} = \frac{Д_{\text{отп}}}{Д_{\text{раб}}} \times 100\% + 1\%; \quad (2.123)$$

а) общая сумма фондов оплаты труда административно-управленческого цехового персонала и вспомогательных рабочих по участку:

$$\Phi ЗП_{\text{общ}} = \Phi ЗП_{\text{рсс}} + \Phi ЗП_{\text{осн.всп}} + \text{ДЗП}_{\text{всп}}, \text{ руб.} \quad (2.124)$$

Начисление страховых взносов в государственные внебюджетные фонды — 26%:

$$\text{ФНЗ} = 0,26 \times \text{ФОТ}_{\text{общ}}, \text{ руб.} \quad (2.125)$$

$$\Phi ЗП_{\text{общ. рсс и в сп с нач}} = \text{ФОТ}_{\text{общ}} \times 1,26, \text{ руб.}$$

7. Износ МБП определяется в размере 100% стоимости технологической оснастки:

$$C_{\text{изн. МБП}} = C_{\text{техн. оснастки}} \quad (2.126)$$

8. Затраты на отопление:

$$C_{\text{отопл}} = Ц_{\text{м}}^2 \times F_{\text{зд}}, \text{ руб.}, \quad (2.127)$$

$Ц_{\text{м}}^2$ — 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

| № | 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 калькуляции 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 | |
|-------|---|------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| | | 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 | | | | |
| | $C_{\text{общ1}}$ | $C_{\text{общ2}}$ | $S_{1 \text{ з/а}}$ | $S_{2 \text{ з/а}}$ |

$$S_{13} = \frac{C_{\text{общ}}}{N_3}, \text{ руб.} \quad (2.129)$$

2.6.4. Расчет экономической эффективности проекта

Экономическая эффективность — это мера целесообразности принятия экономических решений в отношении способов использования материальных, трудовых и 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

$$\mathcal{E}_{\text{тр}} = \frac{(3П_{\text{ср.мес}} + 3П_{\text{ср.мес}} \times 0,26) \times T_{\text{сниж}}}{166,3}, \quad (2.131)$$

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%

$$\Theta_{\text{ч}} = \frac{T_{\text{сплж}} \times P_{\text{осв}}}{\text{ФРВ}_{\text{шт}} \times K_{\text{шт}}}, \quad (2.11)$$

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

$$W_2 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{2\text{шт}}}, \text{ км/человек}, \quad (2.11)$$

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

$$W_1 = \frac{L_{\text{общ}}}{P_{1\text{шт}}}, \text{ км/человек}, \quad (2.11)$$

а штатная численность рабочих до организации зоны, участка

$$P_{1\text{шт}} = P_{2\text{шт}} + \Theta_{\text{ч}}, \text{ человек}. \quad (2.11)$$

3. Рост производительности труда

$$\Delta W = \frac{W_2 \times 100\% - 100\%}{W_1}. \quad (2.11)$$

Факторы экономии материальных ресурсов

1. Для зоны ЕО — экономия воды от повторного ее использования в пределах 1—10% общего расхода воды:

$$\Theta_{\text{в}} = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.11)$$

где C_1 — стоимость воды до организации (X), руб.;

C_2 — стоимость воды после организации (100%), руб.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{90\%} \times C_1. \quad (2.11)$$

2. Для зоны ТО-1, ТО-2 экономия материалов (в пределах 5—15%):

$$\Theta_{\text{мат}}^{\text{ТО}} = C_1 - C_2, \text{ руб.}, \quad (2.11)$$

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.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{95\%} \times C_1. \quad (2.11)$$

а) 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.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{95\%} \times C_1. \quad (2.142)$$

б) 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.;

$$X = \frac{C_2 \times 100\%}{90\%} = C_1. \quad (2.144)$$

в) Шиномонтажные 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.

г) 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:

$$\text{CO} = \frac{\text{КВ}_2 - \text{КВ}_1}{C_{1\text{общ}} - C_{2\text{общ}}} = \frac{\Delta \text{КВ}}{\Theta_{\text{общ}}}, \text{ лет,} \quad (2.157)$$

где $\text{КВ}_1, \text{КВ}_2$ — капитальные вложения до и после организации реконструкции, руб.;

$\Delta \text{КВ}$ — 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 реализации 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 7 лет, а для реконструкции с коэффициентом эффективности $E_n = 0,33$ получим 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 — хозрасчетные 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

$$Д = Ц \times N_{\text{заезда а/м}}, \text{ руб.} \quad (2.161)$$

Расчет прибыли:

а) валовая прибыль

$$П_v = Д - \text{НДС} - C_{\text{общ}},$$

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

$$H_{\text{наприб}} = \frac{П_{\text{в}} \times 24\%}{100\%}, \text{ руб.}; \quad (2.163)$$

б) прибыль расчетная

$$П_{\text{расч}} = П_{\text{в}} - H_{\text{наприб}}, \text{ руб.} \quad (2.164)$$

Если темой проекта является реконструкция, то расчет производится по двум вариантам и затем определяются:

а) дополнительные доходы

$$\Delta Д = Д_{\text{после рек}} - Д_{\text{до рек}}; \quad (2.165)$$

б) дополнительная валовая прибыль

$$\Delta П_{\text{в}} = П_{\text{в после рек}} - П_{\text{в до рек}}; \quad (2.166)$$

в) дополнительная расчетная прибыль

$$\Delta П_{\text{расч}} = П_{\text{расч после рек}} - П_{\text{расч до рек}}. \quad (2.167)$$

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

$$\Theta_{\text{а}} = \frac{Д - С}{КВ} = \frac{П}{КВ}, \quad (2.168)$$

где $П$ — прибыль;
 $Д$ — доход;
 $С$ — расход;
 $КВ$ — капитальные вложения.

Срок окупаемости общих объемов капитальных вложений рассчитывают как:

$$CO_{\text{р}} = \frac{КВ}{Д - C_{\text{общ}}}, \text{ лет.} \quad (2.169)$$

Нормативный срок окупаемости для организации участков составляет 6,7 года.

Если темой проекта является реконструкция, то

$$\Theta_{\text{а}} = \frac{П_{\text{доп}}}{КВ_{\text{доп}}}; \quad (2.170)$$

$$CO_p = \frac{KB_{\text{доп}}}{\Pi_{\text{доп}}}, \text{ лет}, \quad (2.171)$$

$KB_{\text{доп}}$ — 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 | | | | |
| Штатное количество производственных рабочих | $P_{\text{шт}}$ | человек | | | | |
| Ежемесячная заработная плата рабочего | $ЗП_{\text{ср.мес}}$ | руб. | | | | |
| Сумма основных фондов | ОПФ | руб. | | | | |

Окончили

| 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 | $\Phi OT_{\text{общ,с отч}}$ | 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.

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 производством (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 рассчитывают 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 длительность 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 применять 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—15% 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:

$$N_{\text{сут}} = N_{\text{д}} \times P / 100, \quad (3.3)$$

$N_{\text{д}}$ — 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

$$T_{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТОА}} \times L_{\text{Г}} \times t_{\text{ТО-ТР}} / 1000, \text{ человеко-ч}, \quad (11)$$

где $L_{\text{Г}}$ — 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 $L_{\text{Г}}$, 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_p , 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_p , 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_n , 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

$$t = t^H \times K_{\text{СТОА}} \times K_3, \text{ человеко-ч} / 1000 \text{ км}, \quad (1)$$

где t^H — 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 | Механизованная мойка и уборка | Приемка и выдача | Предпродажная подготовка | Антикоррозионная обработка |
| Городские СТО легковых автомобилей: | | | | | | |
| особо малого класса | 2,0 | — | 0,15 | 0,15 | 3,5 | 3,0 |
| малого класса | 2,3 | — | 0,20 | 0,20 | 3,5 | 3,0 |
| среднего класса | 2,7 | — | 0,25 | 0,25 | 3,5 | 3,0 |
| 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 антикоррозионных работ не учитывается.

Таблица 2

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 автомобиле-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 $L_3 = 800\text{—}1000$ км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг равно

$$N_{\text{зУМР}}^{\text{САМ}} = \frac{N_{\text{СТОА}} \times L_{\text{Т}}}{L_3}. \quad (3.8)$$

Трудоемкость ручной мойки автомобиля увеличивается в 2 раза по сравнению 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:

$$N_{\text{антикор}} = (0,2\text{—}0,3) N_{\text{СТОА}}. \quad (3.10)$$

Дорожные СТОА
Годовой объем работ

$$T_{\text{СТОА}} = N_{\text{сут}} \times D_{\text{р.г}} \times t_{\text{ср}}, \text{ человеко-ч}, \quad (11)$$

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:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{ТО-ТР}} \times (0,1-0,15), \text{ человеко-ч}. \quad (12)$$

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 (электрические, медницкие, механические) | — | 10 | 25 | 28 | 35 | 75 | 25 |
| ручные | — | 10 | 16 | 20 | 25 | 100 | — |
| механические | — | 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

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{ТО-ТР}} \times D\% / 100, \text{ человеко-ч,} \quad (3.13)$$

$D\%$ — 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

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{ТО-ТР}} \times D\% / 100 + T_{\text{всп}}, \text{ человеко-ч.} \quad (3.14)$$

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, оснащенное 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, ручного обслуживания 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:*

$$X = T_n \varphi / \Phi_n P_{cp}, \quad (3.1)$$

где T_n — годовой объем постовых работ объекта проектирования. В случае выполнения на объекте проектирования только постовых работ $T_n = T_{уч}$;
 φ — коэффициент неравномерности загрузки постов — 1,15;
 P_{cp} — среднее число рабочих, на посту.
 Φ_n — годовой фонд рабочего времени поста, ч;

$$\Phi_n = D_{p.g} T_{см} C_{см} \eta_{п}, \quad (3.1)$$

где $D_{p.g}$ — число рабочих дней в году, принимается по данным СТОА;
 $C_{см}$ — количество смен на СТОА (исходные данные);
 $T_{см}$ — 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, $C_{см} = 2$ смены; для дорожных СТОА — $D_{p.g} = 365$ дней, $C_{см} = 4$ 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):*

$$X_{умр} = (N_{сутумр} \times \varphi_{умр}) / (T_{см} \times N_y \times \eta_{п.умр}), \quad (3.1)$$

где $N_{сутумр}$ — суточное число заездов для выполнения УМР:

$$N_{сутумр} = N_{СТОА} d' / D_{p.g}, \quad (3)$$

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;
 $T_{см}$ — 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 участке окраски) составляют 0,25—0,30 от общего количества постов. При выполнении и нировочных чертежей обязательным условием является расчет площадей объектов 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, узлы, 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 |
| очередно-моечные | — | — | — |
| бронька-выдача автомобилей | — | — | — |
| обслуживание | — | — | — |
| ТП | 7 | 11 | 16 |
| очередной | — | — | — |
| очередной | 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:

$$F_{\text{уч}} = f_a X K_n, \quad (3.19)$$

- 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. Приведите 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, трудно 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 их 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 | | |
| Меднико-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 (металлизацией) | 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 | — | — | — | — | — |
| Жестяницкие 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 | | | | | | | | | | |
|--|------------------|----------|----------|-------------|------------|-----------|----------|-------------|----------|--------------------------|--|
| | ГАЗ-53А | ГАЗ-3307 | ГАЗ-3308 | ЗИЛ-4314.10 | ЗИЛ-450850 | МАЗ-53325 | КрАЗ-257 | КамАЗ-53205 | УАЗ-3151 | Трудоёмкость, человеко-ч | |
| 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 | КраАЗ-257 | КамАЗ-53205 | УАЗ-3151 | |
|--------------------------------|--------------------------|----------|----------|-------------|----------------|-----------|-----------|-------------|----------|--|
| | Трудоёмкость, человеко-ч | | | | | | | | | |
| Рулевой механизм без усилителя | 1,10 | 1,60 | 1,60 | — | — | — | — | — | — | |
| Рулевой механизм с усилителем | — | — | — | 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 | 1,80 | 9,69 | 18,38 | 0,78 | |
| В том числе: | | | | | | | | | | |
| насос топливный | 0,13 | 0,13 | 0,13 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 7,20 | 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 | 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 | 3,10 |
| стартер | 3,80 | 3,80 | 3,80 | 3,00 | 3,00 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 4,20 | 3,80 |
| прерыватель-распределитель | 0,35 | 0,35 | 0,35 | 0,59 | 0,59 | — | — | — | — | — | 0,37 |
| реле-регулятор | 1,30 | 1,30 | 1,30 | 1,00 | 1,00 | 1,30 | 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 | 1,50 | 0,52 |
| Гидроподъемник опрокидывающего механизма | — | — | 1,81 | — | 2,16 | — | — | — | — | — | — |
| Масляный насос опрокидывающего механизма | — | — | 0,71 | — | 0,73 | — | — | — | — | — | — |
| Насос гидроусилителя рулевого управления | — | — | — | 1,84 | 1,84 | — | — | — | — | — | — |

Режим работы цехов и участков определяется количеством рабочих дней в году, формами 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:

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{уд}} \times N, \text{ человеко-ч,} \quad (4.1)$$

$T_{\text{уд}}$ — 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 их 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

$$T_{\text{уч}} = T_{\text{уд}} \times N \times K, \text{ человеко-ч,} \quad (4.2)$$

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:

$$m_{\text{яв}} = T_{\text{уч}} / \Phi_{\text{н.р}}, \text{ человек}; \quad (4.1)$$

$$m_{\text{сп}} = T_{\text{уч}} / \Phi_{\text{д.р}}, \text{ человек}, \quad (4.2)$$

где $m_{\text{яв}}$ и $m_{\text{сп}}$ — явочное и списочное количество производственных рабочих;

$T_{\text{уч}}$ — 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 многостаночного и многоагрегатного обслуживания, соответственно 1,2—2,0 и 3,0—5,0.

Этот коэффициент вводится в знаменатель, например:

$$m_{\text{яв}} = T_{\text{уч}} \times \Phi_{\text{д.р}} / (1,5 \times 4), \text{ человек}. \quad (4.3)$$

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 списочному количеству 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:

$$m_{\text{РСС}} = (0,06...0,08)(m_{\text{сп}} + m_{\text{всп}}), \text{ человек.} \quad (4.7)$$

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 менее чем тремя мастерами.

Средний разряд рабочих данного участка подсчитывают по формуле

$$R_{\text{сп}} = (m_1 R_1 + m_2 R_2 + \dots + m_6 R_6) / (m_{\text{сп}} + m_{\text{всп}}). \quad (4.8)$$

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 цок сборки автомобилей | 2,4 |
| Цех цок регулировки автомобилей и устранения дефектов после испытания | 3,0 |
| Вентиляционно-радиаторное отделение | 2,3 |
| Отделение ремонта кабин (кузовов) и оперения | 2,7 |
| Молотное отделение | 2,6 |
| Отделение ремонта двигателей | 2,9 |
| Отделение ремонта агрегатов | 2,6 |
| Электротехнико-механическое отделение | 2,4 |
| Бухгалтерско-рессорное отделение | 2,7 |
| Бормашинное | 2,9 |
| Сборочно-металлизационное | 3,0 |
| Сварочно-механическое 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 ремонте.

Действительный (расчетный) годовой фонд времени работы оборудования $\Phi_{др}$ представляет собой время в часах, в течение которого оборудование может быть полностью загружено производственной работой:

$$\Phi_{др} = \Phi_{н.р} \times \eta_{о}, ч. \quad (4.9)$$

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:

$$X_{р.м} = T_{уч} / \Phi_{р.м} \times m \times C, \quad (4.10)$$

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;
 $T_{уч}$ — годовой объем работ по участку, норма-часы.

Количество основного оборудования в цехе (участке) определяется по формуле

$$X_o = T_{уч} / \Phi_{до}, \quad (4.11)$$

$\Phi_{до}$ — действительный годовой фонд времени оборудования, ч.

Для ряда 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

Распределение годового объема работ слесарно-механического участка по видам обработки

| Виды работ | Годовой объем, % |
|----------------------------|------------------|
| прочные | 41 |
| цилиндрные | 7 |
| верные | 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%;
 - внутришлифовальные — 5%.

Отсюда, например, количество легких токарных станков определяется по формуле

$$X_{л.т.с} = X_{т.с} \times 0,4. \quad (4.1)$$

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

$$X_{и.с} = \alpha_n \times N(t_1 + t_2) / T_{ф.н} \times y \times \eta_c, \quad (4.1)$$

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;
 y — число смен работы стенда;
 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 стендов 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 поставляющей 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.

Площади рабочих зон, проездов и проходов на проектируемом объекте, устанавливаются с учетом коэффициента плотности (табл. 4.9):

$$F_{\text{уч}} = F_{\text{об}} \times K_{\text{п}}, \text{ м}^2, \quad (4.14)$$

$F_{\text{об}}$ — площадь, занимаемая оборудованием организационной оснастки, м²;
 $K_{\text{п}}$ — коэффициент плотности расстановки оборудования.

Таблица 4.9

Значение коэффициента $K_{\text{п}}$ для участков ремонтных организаций*

| Наименование участка | $K_{\text{п}}$ |
|---|----------------|
| 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 |
| Кузнечно-механический участок | 3,5 |
| Кузнечно-жестяницкий участок | 4,0—4,5 |
| Кузнечно-радиаторный участок | 4,0 |
| Кузнечно-наплавочный, окрасочный участки | 4,5—5 |
| Участок ремонта напылением (металлизацией) | 4,0—4,5 |
| Участок ремонта полимерными материалами | 5,0 |
| Кузнечно-термический участок | 5,5—6,0 |
| Кузнечно-химический 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 |
| Служебная 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 подразделений 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 многодольные 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): $1,6 \times 3$; 4×3 ; $4 \times 3,6$; $4 \times 4,2$ 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 в свету 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 дипломного проектирования 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, характерные дефекты. Кроме того, нужно определить возможность ее обработки методом, 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.

Для проектирования 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).

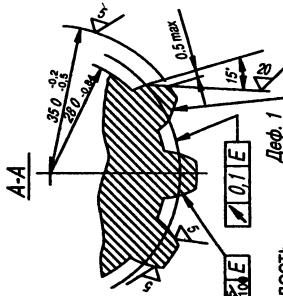
Разработка рационального технологического процесса ремонта или изготовления детали

При разработке технологического процесса ремонта или изготовления детали руководствуются следующими принципами:

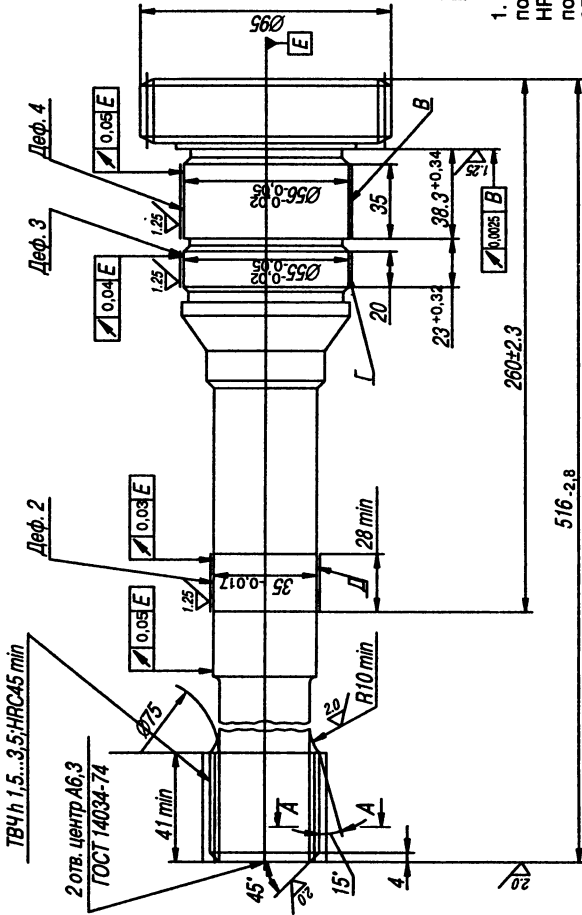
- базовые поверхности обрабатываются в первую очередь;
- поверхности, связанные с точностью относительного положения (соосность, перпендикулярность, параллельность осей), обрабатываются с одной установки;
- при ремонте используются установочные базы, предусмотренные заводом-изготовителем;
- при выборе установочных баз следует стремиться к тому, чтобы обеспечить их постоянство при проведении всех или большинства операций.

План 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, дошлифовальные. 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_d | 15 |
| Коэффициент высоты | f | 0,6 |
| Коэффициент радиального зазора | C | 0,05 |
| Головка зуба по делительной линии | S | 4,724 |
| Коэффициент сдвига | ϵ | -0,25 |
| Диаметр делительной окружности | d_1 | 33 |
| Толщина зуба по дуге делит. окружности | S_1 | 4,36 _{±0,02} |



1. Твердость поверхностей В, Г, Д НРС 45 min, прочих поверхностей НВ 255...302.
2. Допуск круглости и цилиндричности по поверхностям Г и Д — 0,009 мм, поверхности В — 0,02 мм



ТВЧ h 1,5...3,5 НРС А5 min

2 отв. центр А6,3
ГОСТ 14034-74

| № дефекта | Наименование дефекта | Основной способ устранения дефекта | Допускаемые способы устранения дефекта |
|-----------|--|------------------------------------|--|
| 1 | Износ шлицев по толщине не более 3,87 мм | Вибродуговая наплавка | - |
| 2 | Износ нар. поверхности до размера менее 34,95 мм | Электроконтактная наплавка | Вибродуговая наплавка |
| 3 | Износ нар. поверхности до размера менее 35,9 мм | То же | То же |
| 4 | Износ нар. поверхности до размера менее 35,7 мм | - | - |

| | | | | |
|---------------------|--|------|--------|--------|
| Вал муфты сцепления | | Лист | Масса | Листов |
| Ремонтный чертёж | | | 5,2 | 1:1 |
| Сталь 35ХГСА | | Лист | Листов | |
| ГОСТ 4543-79 | | ГД | | |

| | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Имя и Фамилия автора проекта | Имя и Фамилия автора проекта | Имя и Фамилия автора проекта | Имя и Фамилия автора проекта |
| Дата | Дата | Дата | Дата |

| Базис | | | | | | | | | | | | ДП.190604.2009.02.01 | | | | | | | | | |
|---------------------|--|-----|----|-------|----------------------------|---------|-------|-----|----|----|------|----------------------|----|------|-------|------|----|-----|------|------|-------|
| Разраб. | Проверил | гр. | | | | | | | | | | РО | | | | | | | | | |
| Вал муфты сцепления | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код. наименование операции | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОМД | ЕН | ОП | Клп. | Тп.з. | Тшт. | | | | | |
| Б | Код. наименование оборудования | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| К/М | Наименование детали, сб. единицы или материала | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| М 01 | Сталь 35 ХГСА | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 02 | 5 Термическая | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б 03 | Установка ТВЧ ЛПЗ-2-67М | | | | | Термист | 4 | Г/Р | | | | | | | | | 16 | 1,8 | | | |
| 04 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 05 | 10 Токарная | | | | | ИОТ № | | | | | | | | | | | | 10 | 3,13 | | |
| Б 06 | Станок токарный 16К20 | | | | | Токарь | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 08 | 15 Неправильная | | | | | ИОТ № | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б 09 | Станок токарный 1К62 головка наплавочная | | | | | Сварщик | | | | | | | | | | | | 3 | Г/Р | 16,0 | 10,35 |
| 10 | ОКС-5569 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 12 | 20 Токарная | | | | | ИОТ № | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б 13 | Станок токарный 16К20 | | | | | Токарь | | | | | | | | | | | | 3 | Х/Р | 10 | 1,5 |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 15 | 25 Фрезерная | | | | | ИОТ № | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б 16 | Станок фрезерный 676 | | | | | Фрезер | | | | | | | | | | | | 4 | Х/Р | 19,0 | 1,9 |
| МК | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Рис. 4.2. Пример заполнения маршрутной карты. Лист 1 (начало)

| Дубл. | Взам. | Подп. | | | | | | | | | | | ДП. 190604.2009.02.02 | | | | | |
|-----------|--|-------------|----|--|----------------------------|--|----|---------|---|-----|----|-------|-----------------------|----|------|-------|------|-----|
| Разраб. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Проверил | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А | Цех | Уч. | РМ | Спер. | Код. наименование операции | | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Кшт. | Тп.з. | Тшт. | |
| Б | К/М | | | Наименование детали, об. единицы или материала | | | | | | | | | | | | | | |
| А 01 | 30 | Слесарья | | | | | | | | | | ИОТ № | | | | | 3,0 | 1,5 |
| Б 02 | Верстак | ОРГ-5365 | | | | | | Слесарь | 2 | Х/Р | | | | | | | | |
| О 03 | Отрезать заготовки ленты размерами. | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 04 | 10950.4х23±0,3; 172±0.4х19±0,2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 05 | 17550.4х34±0,3; из ленты 50-С-2-0.4х50 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 06 | ГОСТ 2284-79 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 08 | 35 | Шлифовальня | | | | | | | | | | ИОТ № | | | | | | |
| Б 09 | Станок шлифовальный 3У13М | | | | | | | Шлифов. | 3 | Х/Р | | | | | | 5,0 | 2,76 | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 11 | 40 | Сварочная | | | | | | | | | | ИОТ № | | | | | | |
| Б 12 | Установка наплавочная 011-1-02 | | | | | | | Сварщик | 3 | Г/Р | | | | | | 16,0 | 9,55 | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| А 14 | 45 | Термическая | | | | | | | | | | ИОТ № | | | | | | |
| Б 15 | Установка ТВЧ ЛПС-2-67М | | | | | | | Термист | 3 | Г/Р | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

МК

**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 детали 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 4

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 | |
| Чистовое развертывание, мм | 0,16 | 0,16 | 0,2 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | |
| Чистовое развертывание с допуском по класситетам, 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 | 250 |
| | | 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 | 0,6 |
| | 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 руководствоваться из следующего:

- а) станок должен соответствовать габаритам обрабатываемой детали;
- б) мощность станка должна использоваться максимально;
- в) станок должен соответствовать по частоте вращения шпинделя и подачам суппорта расчетным режимам резания;
- г) производительность станка должна соответствовать заданной программе по обработке деталей;
- д) 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, подложки поверхности 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 узлов 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 поиск 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 ($T_{н.р}$):

$$T_{н.р} = T_p \times K_{п.р}, \text{ мин}, \quad (4.10)$$

где T_p — время на выполнение разборочных приемов, мин;
 $K_{п.р}$ — коэффициент, учитывающий время на технологические перерывы при разборке;

нормы времени на сборочные работы:

$$T_{н.с} = T_c \times K_{п.с},$$

где $T_{н.с}$ — время на выполнение сборочной операции, мин;
 T_c — время на выполнение сборочных приемов, мин;
 $K_{п.с}$ — коэффициент, учитывающий время на технологические перерывы, подгонные и регулировочные работы при сборке;

нормы времени на подготовительные и контрольные операции при разборочных 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 надобности) 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 , % |
|---|---------|
| цельные | 8 |
| цельные | 8 |
| ремонтные | 6 |
| цельные | 7 |
| информальные | 9 |
| ремонтные | 9 |
| цельные | 25 |
| сварочная 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.

На *операционной карте* указываются: содержание переходов, оборудование, инструменты, режимы обработки, разряд работ, нормы времени по элементам, приемы работ по монтажу 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 нумеруются арабскими цифрами в направлении движения часовой стрелки. Деталь в эскизе изображается в рабочем положении, базовые поверхности обозначаются соответствием с ГОСТ 3.1107—81.

| Дубл. | | Взам. | | Подп. | | Разраб. | | Проверил | | г.р. | | Название узла, агрегата | | Марка автомобиля | | ДП | | |
|---------------------|--|--------------|-----|-------|----------------------------|---------|---------|----------|-------|------|-----|-------------------------|----|------------------|-------|-------|------|--------|
| Вал муфты сцепления | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Н. контр. | | | | | | | | | | | | | | | | РО | | |
| А | Цех | Уч. | РМ | Опер. | Код, наименование операции | | СМ | Проф. | Р | УТ | КР | КОИД | ЕН | ОП | Килг. | Тп.з. | Тул. | |
| Б | Код, наименование оборудования | | | | | | | | | | | | | | | | | Нр.ск. |
| К/М | Наименование детали, сб. единицы или материала | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Р 01 | УВ | JA | Дмм | ЛММ | l | Поб/мин | S мм/об | V гр | М/мин | ТО | Т I | | | | | | | |
| М 02 | Сталь 35 ХГСА | | | | | | | | | | | | | | | | | 5,2 кг |
| А 03 | 15 | Направляющая | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Б 04 | ГКБ2-ОКС-659 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| О 05 | А. Установить и закрепить деталь | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Т 06 | Центр Морзе 5 ГОСТ 13214-79 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Р 07 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| О 08 | 1. Направить поверхность 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 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| М 11 | Проволока Нп-30ХГСА ГОСТ 10543-82 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| О 12 | Б. Снять деталь | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ОК | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Разраб. | | гр. | Название узла, агрегата | Марка автомобиля | ДП |
|---|--|---------------------|-------------------------|------------------|----|
| Проверил | | | | | |
| Н контр. | | Вал муфты сцепления | | | |
| <p style="text-align: center;">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 предприятий 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 10414—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 все обозначения.

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

При выполнении записки на ПК формулы набирают с помощью редактора функций 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 заголовки 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 документы, 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:*

Белыев С.В., Белыев В.В. Топлива для современных и перспективных автомобилей. Петрозаводск : Петрозаводский государственный университет, 2005.

Общий объем пояснительной записки должен составлять не менее 60—70 листов машинописного текста.

Дипломный проект переплетается в специальную папку, на обложку и корешок которой 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 рекомендательных норм (ВСН 01-89/Минтранс РСФСР).

Планировка выполняется на основании технологических расчетов площадей помещений зон, отделений, участков. Планировка представляет собой план расстановки оборудования технологического оборудования (РТО), организационной оснастки и изображается на чертежах в масштабах уменьшения. На планировках указывают: общие критичные размеры помещения; ширину проездов и проходов между оборудованием автомобилями; рабочие места; места подвода воды, пара, сжатого воздуха, потребления 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 (приложение 1) в масштабе планировки.

Форма спецификации оборудования, размещенного на планировочных чертежах, приводится 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 не 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 А2 (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 на 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—75), т.е. фотографические изображения нескольких моделей ремонтного оборудования.

которым проводится сравнительный анализ. Фоточертеж предусматривает наличие данных, используемых для проектирования и монтажа оборудования. Поэтому вместе 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 стенда | | |
|---|--------------|------|------|
| | 1-го | 2-го | 3-го |
| Тип стенда (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 применяемых 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.

Порядок оформления 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 в любом 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.

1. Исследовательская часть

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, IKARUS-435, а также перспективных ЛиАЗ-6212.

Основную часть односекционных (соло) машин составляют ЛиАЗ-5256, а также также соло-автобусы IKARUS-260, IKARUS-415 и низкопольные МАЗ-103.

В автобусный парк 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 | 312 |
| 2 | Число смен работы автомобилей | $n_{см}$ | — | 1 |
| 3 | Категория условий эксплуатации | КЭУ | — | 1 |
| 4 | Время в наряде: | | | |
| | — начало смены (выпуска) автомобилей | $T_{в}$ | ч | 11 |
| | — возврат автомобилей | $t_{н.в}$ | ч | 1 |
| | — продолжительность выпуска и возврата автомобилей | $t_{в}$ | ч | 10 |
| 5 | Среднесуточный пробег автомобилей: ЛиАЗ-6212 МАЗ-103 | $l_{сс}$ | км | 377 315 |
| 6 | Коэффициент технической готовности автомобилей: ЛиАЗ-6212 МАЗ-103 | $\alpha_{т}$ | отн. ед. | |
| 7 | Коэффициент использования автомобилей: ЛиАЗ-6212 МАЗ-103 | $\alpha_{и}$ | отн. ед. | |
| 8 | Удельный простой в ТО и ремонте на 1000 км пробега: ЛиАЗ-6212 МАЗ-103 | $D_{о.р}$ | дни | |
| 9 | Общий годовой пробег парка автомобилей | $L_{п.г}^{\Phi}$ | 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 ГО-1 и ГО-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;

моечный участок — для проведения уборочно-моечных 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;

шиномонтажный участок — для балансировки колес, ремонта шин и камер.

Зоны, участки и цеха предприятия обеспечиваются запчастями с промежуточного и центрального складов. Общирочными 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 (№) 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 заменой на исправные из оборотного фонда.

Зона ТО-2 10-го автобусного парка занимает площадь 2520 м² и полностью соответствует 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 стекол;
- 18) проверка работы генератора, стартера.

Работа производится в одну смену 5 дней в неделю. Рабочий день начинается в 7:00 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 документами осуществляется по адресу: info@rosavto.ru.

счет расходования запасных частей осуществляется по бланкам требований стандартной формы.

Также в зоне ТО-2 имеются плакаты со схемами тормозных систем автобусов ЛиАЗ-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 (рабочий 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 хрупком 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_dH_m должен проводиться при ТО-2, после ремонта агрегатов, сцепления и узлов, влияющих на содержание CO и C_dH_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

**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 МА3-103. 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 |
| Общее 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 МА3-103 отличается от других городских моделей уровнем пола, что позволяет сократить время остановки и повышает среднетехническую скорость.

Техническая характеристика автобуса МА3-103

| | |
|---|-------------------------------|
| 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 |
| Общее 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 какой они следуют в формуле, в соответствии с обозначениями, представленными в теоретической части учебника.

Корректирующие коэффициенты для корректировки принимаем следующими:

$$\text{периодичность ТО:} \quad K_{\text{ТО}} = K_1 \times K_3 = 0,8 \times 1,0 = 0,8; \quad (6.1)$$

$$\text{периодичность КР:} \quad K_{\text{КР}} = K_1 \times K_2 \times K_3 = 0,8 \times 1,0 \times 1,0 = 0,8. \quad (6.2)$$

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:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_1^{\text{ЛиАЗ}} = L_1^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 5000 \times 0,8 = 4000 \text{ км}; \quad (6.3)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_1^{\text{МАЗ}} = L_1^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 5000 \times 0,8 = 4000 \text{ км}; \quad (6.4)$$

2) 2:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_2^{\text{ЛиАЗ}} = L_2^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 20\,000 \times 0,8 = 16\,000 \text{ км}; \quad (6.5)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_2^{\text{МАЗ}} = L_2^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{ТО}} = 20\,000 \times 0,8 = 16\,000 \text{ км}; \quad (6.6)$$

3) КР:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_{\text{кр}}^{\text{ЛиАЗ}} = L_{\text{кр}}^{\text{ЛиАЗ}} \times K_{\text{кр}} = 400\,000 \times 0,8 = 320\,000 \text{ км}; \quad (6.7)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_{\text{кр}}^{\text{МАЗ}} = L_{\text{кр}}^{\text{МАЗ}} \times K_{\text{кр}} = 360\,000 \times 0,8 = 288\,000 \text{ км}. \quad (6.8)$$

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:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad L_2^{\text{рЛиАЗ}} = L_1^{\text{рЛиАЗ}} \times n_2^{\text{ЛиАЗ}} = 3965 \times 4 = 15\,860 \text{ км}; \quad (6.7)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad L_2^{\text{рМАЗ}} = L_1^{\text{рМАЗ}} \times n_2^{\text{МАЗ}} = 3780 \times 4 = 15\,120 \text{ км}. \quad (6.8)$$

С помощью полученных данных рассчитаем коэффициент технической готовности автомобиля:

$$\begin{aligned} \text{для ЛиАЗ-6212:} \quad \alpha_T^{\text{ЛиАЗ}} &= \frac{1}{1 + L_{\text{с.с}}^{\text{ЛиАЗ}} \left(D_{\text{ТО,ТР}}^{\text{ЛиАЗ}} \times \frac{K_2}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}^{\text{ЛиАЗ}}} \right)} = \\ &= \frac{1}{1 + 305 \left(0,45 \frac{1,1}{1000} + \frac{25}{320\,000} \right)} = 0,85; \end{aligned} \quad (6.9)$$

$$\begin{aligned} \text{для МАЗ-103:} \quad \alpha_T^{\text{МАЗ}} &= \frac{1}{1 + L_{\text{с.с}}^{\text{МАЗ}} \left(D_{\text{ТО,ТР}}^{\text{МАЗ}} \times \frac{K_2}{1000} + \frac{D_{\text{КР}}}{L_{\text{КР}}^{\text{МАЗ}}} \right)} = \\ &= \frac{1}{1 + 315 \left(0,35 \frac{1,1}{1000} + \frac{25}{288\,000} \right)} = 0,87, \end{aligned} \quad (6.10)$$

где $D_{\text{ТО,ТР}}$ — норма простая подвижного состава в ТО и ТР за 1000 км пробега (см. табл. 2.10);
 $D_{\text{КР}}$ — норма простая подвижного состава в КР (см. табл. 2.10).

Коэффициент использования парка

Коэффициент использования парка определяется с учетом числа дней работы в году $D_{p.g}$:

$$\text{ЛЛ 6212:} \quad \alpha_{и} = \alpha_{т}^{\text{ЛиАЗ}} \times \frac{D_{p.g}}{D_{к.г}} = 0,85 \times \frac{365}{365} = 0,85; \quad (6.19)$$

$$\text{ЛЛ 103:} \quad \alpha_{и} = \alpha_{т}^{\text{МАЗ}} \times \frac{D_{p.g}}{D_{к.г}} = 0,87 \times \frac{365}{365} = 0,87, \quad (6.20)$$

$D_{p.g}$ — количество дней работы в году АТО;

$D_{к.г}$ — количество календарных дней в году.

Годовой пробег автомобиля по АТО

$$\sum L_{п.г} = L_{т}^{\text{ЛиАЗ}} + L_{т}^{\text{МАЗ}} = 9\,887\,624 + 17\,361\,225 = 27\,248\,849, \quad (6.21)$$

$L_{т}$ — годовой пробег отдельной марки автомобиля за год.

Фактический годовой пробег автомобиля составит:

$$\begin{aligned} \text{ЛЛ 6212:} \quad L_{т}^{\text{ЛиАЗ}} &= 365 \times \alpha_{и}^{\text{ЛиАЗ}} \times L_{с.с}^{\text{ЛиАЗ}} \times A_{с}^{\text{ЛиАЗ}} = \\ &= 365 \times 0,85 \times 305 \times 87 = 8\,232\,484, \text{ км;} \end{aligned} \quad (6.22)$$

$$\begin{aligned} \text{ЛЛ 6212:} \quad L_{т}^{\text{МАЗ}} &= 365 \times \alpha_{и}^{\text{МАЗ}} \times L_{с.с}^{\text{МАЗ}} \times A_{с}^{\text{МАЗ}} = \\ &= 365 \times 0,87 \times 315 \times 151 = 15\,104\,266, \text{ км,} \end{aligned} \quad (6.23)$$

$A_{с}$ — количество автомобилей соответствующей марки;

$\alpha_{и}$ — коэффициент использования данной марки автомобиля;

$L_{с.с}$ — среднесуточный пробег автомобиля соответствующей марки.

Определение количества обслуживаний за год

● Количество ТО-2:

$$\text{ЛЛ 6212:} \quad N_{2г}^{\text{ЛиАЗ}} = \frac{L_{т}^{\text{ЛиАЗ}}}{L_{2}^{\text{ЛиАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{15\,860} = 519; \quad (6.24)$$

$$\text{ЛЛ 103:} \quad N_{2г}^{\text{МАЗ}} = \frac{L_{т}^{\text{МАЗ}}}{L_{2}^{\text{МАЗ}}} = \frac{15\,104\,266}{15\,120} = 999, \quad (6.25)$$

$L_{т}$ — годовой пробег соответствующей марки;

L_{2}^p — периодичность ТО-2 соответствующей марки.

Количество ТО-1:

$$\text{ЛЛ 6212:} \quad N_{1г}^{\text{ЛиАЗ}} = \frac{L_{т}^{\text{ЛиАЗ}}}{L_{1}^{\text{ЛиАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{3965} = 2076; \quad (6.26)$$

$$\text{ЛЛ 103:} \quad N_{1г}^{\text{МАЗ}} = \frac{L_{т}^{\text{МАЗ}}}{L_{1}^{\text{МАЗ}}} = \frac{15\,104\,266}{3780} = 3996, \quad (6.27)$$

L_{1}^p — периодичность ТО-1 соответствующей марки.

Количество ЕО:

$$\text{ЛЛ 6212:} \quad N_{ЕОг}^{\text{ЛиАЗ}} = \frac{L_{т}^{\text{ЛиАЗ}}}{L_{с.с}^{\text{ЛиАЗ}}} = \frac{8\,232\,484}{305} = 26\,992; \quad (6.28)$$

$$MA3-103: \quad N_{\text{ЕОг}}^{\text{ЛМАЗ}} = \frac{L_{\text{г}}^{\text{МАЗ}}}{L_{\text{с.с}}^{\text{МАЗ}}} = \frac{15\ 104\ 266}{315} = 47\ 950, \quad (6.9)$$

где $L_{\text{с.с}}$ — суточный пробег одного автомобиля соответствующей марки.

Программа диагностики воздействия за год

Программа Д-1 за год:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \sum N_{\text{Д1}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,1N_{\text{г}}^{\text{ЛиАЗ}} + N_{\text{2г}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,1 \times 2076 + 519 = 2803; \quad (6.10)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \sum N_{\text{Д1}}^{\text{МАЗ}} = 1,1N_{\text{г}}^{\text{МАЗ}} + N_{\text{2г}}^{\text{МАЗ}} = 1,1 \times 3996 + 999 = 5395, \quad (6.11)$$

где $N_{\text{г}}$, $N_{\text{2г}}$ — годовое число ТО-1 и ТО-2 соответствующей марки.

Программа Д-2 за год:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad \sum N_{\text{Д2}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,2N_{\text{2г}}^{\text{ЛиАЗ}} = 1,2 \times 519 = 623; \quad (6.12)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad \sum N_{\text{Д2}}^{\text{МАЗ}} = 1,2N_{\text{2г}}^{\text{МАЗ}} = 1,2 \times 999 = 1199. \quad (6.13)$$

Формулы для определения количества ТО по парку за сутки сведены в табл. 6.10

Таблица 6.10

Определение количества ТО по парку за сутки

| Вид ТО | Расчетные формулы | Марка автомобиля | Расчет | Показатели расчета |
|--------|--|------------------|------------|---------------------------------------|
| ТО-2 | $N_{\text{2сут}} = \frac{N_{\text{2г}}}{D_{\text{р.г}}}$ | ЛиАЗ-6212 | 519/252 | $N_{\text{2сут}}^{\text{ЛиАЗ}} = 2$ |
| | | МАЗ-103 | 999/252 | $N_{\text{2сут}}^{\text{МАЗ}} = 4$ |
| ТО-1 | $N_{\text{1сут}} = \frac{N_{\text{г}}}{D_{\text{р.г}}}$ | 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:

$$\text{ЛиАЗ-6212:} \quad N_{\text{Д1сут}} = \frac{N_{\text{Д1сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-1}}} = \frac{2803}{252} = 11; \quad (6.14)$$

$$N_{\text{Д2сут}} = \frac{N_{\text{Д2сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-2}}} = \frac{623}{252} = 2; \quad (6.15)$$

$$\text{МАЗ-103:} \quad N_{\text{Д1сут}} = \frac{N_{\text{Д1сут}}}{D_{\text{р.г.ТО-1}}} = \frac{5395}{252} = 21; \quad (6.16)$$

$$N_{\text{д2сут}} = \frac{N_{\text{д2сут}}}{D_{\text{р.г ТО-2}}} = \frac{1199}{252} = 5. \quad (6.37)$$

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

$$\text{ЛЛ 6212: } t_{\text{ТО-2}}^1 = t_{\text{ТО-2}}^{(\text{H})} \times K_{\text{ТО-2}} = 40 \times 1,25 = 50 \text{ человеко-ч;} \quad (6.40)$$

$$\text{ЛЛ 103: } t_{\text{ТО-2}}^1 = t_{\text{ТО-2}}^{(\text{H})} \times K_{\text{ТО-2}} = 27 \times 1,25 = 34 \text{ человеко-ч,} \quad (6.41)$$

$t_{\text{ТО-2}}^{(\text{H})}$ — удельная трудоемкость ТО-2 для соответствующей марки автобуса, принимаемая по табл. 2.8: ЛиАЗ-6212 $t_{\text{ТО-2}}^{(\text{H})} = 40$ человеко-ч; МАЗ-103 $t_{\text{ТО-2}}^{(\text{H})} = 27$ (человеко-ч);

$K_{\text{ТО-2}}$ — результирующий коэффициент для коррекции трудоемкости ТО-2:

$$K_{\text{ТО-2}} = K_2 \times K_5 = 1,25 \times 1,0 = 1,25, \quad (6.42)$$

K_2 — коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава, по табл. 2.8 принимаем $K_2 = 1,25$;

K_5 — коэффициент, характеризующий размеры АТО, а следовательно, его техническую оснащенность, по табл. 2.8 принимаем $K_5 = 1,0$.

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:

$$\text{ЛЛ 6212: } T_{\text{спр(2)}} = C_{\text{ТО-2}} \times T_{\text{ТО-2r}} = 0,15 \times 25\,950 = 3892 \text{ человеко-ч;} \quad (6.45)$$

$$\text{ЛЛ 103: } T_{\text{спр(2)}} = C_{\text{ТО-2}} \times T_{\text{ТО-2r}} = 0,15 \times 33\,966 = 5095 \text{ человеко-ч,} \quad (6.46)$$

$C_{\text{ТО-2}} = 0,15-0,2$ — 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.

$$\begin{aligned} \Phi_{\text{р}} &= (D_{\text{кг}} - D_{\text{в}} - D_{\text{пр}} - D_{\text{отп}} - D_{\text{ув}}) \times t_{\text{см}} = \\ &= (365 - 104 - 12 - 28 - 7) \times 8 = 1712 \text{ ч}, \end{aligned} \quad (4)$$

где $D_{\text{отп}}$ — количество дней отпуска одного рабочего;
 $D_{\text{ув}}$ — 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 с 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.

В связи 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.

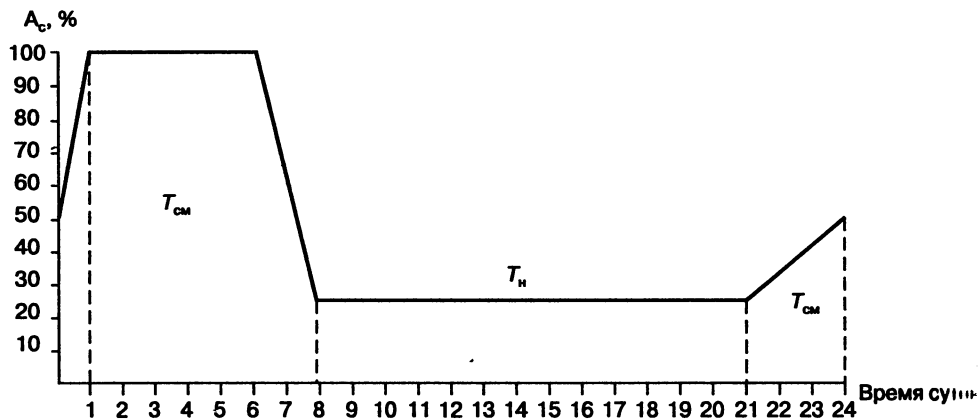
Начальнику зоны ТО-2 на каждый автобус диспетчерской службой ЦУП выписывается ремонтный лист, где указываются неисправности для включения в план плановых работ.

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.

Рабочее 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 технологическую 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 |
| Диагностические | 1-V, 1-IV | 7 | 4 823 | 2,49 | 2 |
| Крепежные | 15-III, 2-II | 47 | 32 384 | 15,85 | 16 |
| Регулировочные | 1-III, 1-IV, 1-V | 8 | 5 512 | 2,87 | 3 |
| Смазочные, заправочно-очистительные | 1-I, 3-II | 10 | 6 890 | 3,59 | 4 |
| Электротехнические | 2-III, 1-IV | 8 | 5 512 | 2,87 | 3 |
| По обслуживанию системы питания | 1-III | 3 | 2 067 | 1,08 | 1 |
| Шинные | 1-II | 2 | 1 378 | 0,72 | 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 шпинделя; *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; *кузовные 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 в 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 |
| 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 | всего |
| 2 | Колонка воздухораздаточная 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 под- весная | 2 | ТЭ-1 | 2,1 | — | — |
| 7 | Колонка маслораздаточная 510 × 360 × 390 мм | 4 | С367МД5 | 1,1 | 0,18 | 0,72 |
| 8 | Пистолет для обдува сжатым воз- духом 150 × 32 × 175 мм | 10 | С-417 | — | — | — |
| 9 | Прибор для аккумуляторных ба- тарей | 3 | Э107 | — | — | — |
| <i>Итого</i> | | | | 91,6 | — | 20,56 |

Расчет производственных площадей

Площадь зоны ТО-2 определяется

$$F_3 = (f_a \times \Pi + f_{\text{общ}}) \times K_{\text{п}} = (44,1 \times 10 + 18,76) \times 5 = 2298,8 \text{ м}^2, \quad (6.3)$$

- 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);
 $K_{\text{п}} = 5$ — коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, зависящий от назначения производственного помещения.

Окончательная площадь зоны ТО-2 корректируется и принимается с учетом СНиП 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 4).

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.

3 Смазка крестовины карданного вала ЛиА3-6212.

4 Смазка шлицевого соединения карданного вала ЛиА3-6212 (пример см. рис. 2.10, 2.11).

б.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

$$C_{\text{м.р}} = \frac{P_{\text{м.р}}}{P_{\text{м}} + P_{\text{м.р}} + P_{\text{р}}} \times 100 = \frac{22}{10 + 22 + 6} \times 100 = 57,9\%. \quad (6.59)$$

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, типов светильников, высоты подвеса и размещению их по зоне.

Определение единовременной мощности светильников рассчитывается по формуле

$$W_{\text{осв}} = R \times F_3 = 20 \times 2520 = 50\,400 \text{ Вт}, \quad (6.60)$$

где R — норма расхода электроэнергии принимается равной 15—20 Вт/м²;
 F_3 — площадь зоны ТО-2.

Количество ламп определяется по формуле

$$n = \frac{W_{\text{осв}}}{W_{\text{лампы}}} = \frac{50\,400}{200} = 252 \text{ шт.}, \quad (6.61)$$

где $W_{\text{л}}$ — 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);
 n — 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 мощности 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.

На основе 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 травматизма, 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 стенды, ручной электро- и пневмоинструмент и другое оборудование. Ультразвук генерируют ультразвуковые установки, используемые для очистки и мойки 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 технологий, логических 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 пост его затормаживают стояночным тормозом. 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 — РАБОТАЮТ ЛЮДИ». Автомобиль на подъемнике должен быть установлен без перекосов. Для предупреждения поражения возникающих электрическим током электрические подъемники заземляют или зашунтуют. Самопроизвольное опускание подъемника исключают установкой штатных предохранителей.

Во избежание загрязнения воздуха отработавшими газами работа двигателей в местах ТО и ТР автомобилей запрещена. Крайковременная работа возможна лишь при регулировке 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 несгораемого материала высотой не менее 1,8 м.

При сварочных работах на открытом воздухе над сварочными постами сооружают несгораемого 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 0,05 мг/л. 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 выбросов 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. | 200 |
| | ЛиАЗ-6212 | A_{c1} | шт. | 80 |
| | МАЗ-103 | A_{c2} | шт. | 120 |
| 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 | 252 |
| 4 | Количество смен работы участка | $n_{\text{см}}$ | ед. | 1 |
| 5 | Годовая трудоемкость работ в зоне ТО-2: после переоснащения: до переоснащения | $T_{\text{гТО-2}}$ | человеко-ч | 68 900 |
| | | | | 72 340 |
| 6 | Штат ремонтных рабочих в зоне ТО-2: после переоснащения: до переоснащения | $P_{\text{шт}}$ | человек | 40 |
| | | | | 42 |
| 7 | Штатный фонд рабочего времени | $\Phi\text{РВ}_{\text{шт}}$ | ч | 1712 |
| 8 | Явочный фонд рабочего времени | $\Phi\text{РВ}_{\text{яв}}$ | ч | 1902 |
| 9 | Площадь зоны ТО-2 | $F_{\text{ТО-2}}$ | м ² | 2 500 |
| 10 | Установленная мощность электроприемников: после переоснащения: до переоснащения: | $\Sigma P_{\text{уст}}$ | кВт | 91,5 |
| | | | | 89,1 |
| 11 | Нормы затрат на материалы: | | | |
| | ЛиАЗ-6212 | $H_{\text{мЛиАЗ}}$ | руб. | 46,0 |
| | МАЗ-103 | $H_{\text{мМАЗ}}$ | руб. | 45,0 |
| 12 | Процент экономии материалов | $\Theta_{\text{м}}$ | % | 5,0 |

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 входят: 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:

$$C_{\text{зд}}^1 = F_{\text{уч}} C_{\text{м}^2} = 2520 \times 9000 = 22\,680\,000 \text{ руб.}, \quad (6.67)$$

$F_{\text{уч}}$ — площадь зоны ТО-2, м²;

$C_{\text{м}^2}$ — стоимость 1 м² строительных работ (принимаем $C_{\text{м}^2} = 9000$ руб.);

после перевооружения:

$$C_{\text{зд}}^2 = F_{\text{уч}} C_{\text{м}^2} = 2520 \times 9000 = 22\,680\,000 \text{ руб.} \quad (6.68)$$

Затраты на доставку и монтаж оборудования и оснастки определяются в размере 0,2 от стоимости оборудования:

до перевооружения

$$\begin{aligned} C_{\text{д/м}}^1 &= 0,2(C_{\text{обор}}^1 + C_{\text{орг.осн}}^1 + C_{\text{тех.осн}}^1) = \\ &= 0,2(489\,740 + 35\,760) = 105\,100 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.69)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} C_{\text{д/м}}^2 &= 0,2(C_{\text{обор}}^2 + C_{\text{орг.осн}}^2 + C_{\text{тех.осн}}^2) = \\ &= 0,2(723\,780 + 48\,370) = 154\,430 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.70)$$

Капитальные вложения существующей зоны ТО-2:

$$\begin{aligned} \text{КВ}_1^1 &= C_{\text{зд}}^1 + C_{\text{обор}}^1 + C_{\text{орг.осн}}^1 + C_{\text{тех.осн}}^1 + C_{\text{д/м}}^1 = \\ &= 22\,680\,000 + 489\,740 + 35\,760 + 105\,100 = 23\,310\,600 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.71)$$

после перевооружения:

$$\begin{aligned} \text{КВ}_2^2 &= C_{\text{зд}}^2 + C_{\text{д/м}}^2 + C_{\text{обор}}^2 + C_{\text{тех.осн}}^2 = \\ &= 22\,680\,000 + 154\,430 + 723\,780 + 48\,370 = 23\,606\,580 \text{ руб.} \end{aligned}$$

Дополнительные капитальные вложения определяются по формуле

$$\begin{aligned} \text{КВ}_{\text{доп}} &= (\text{КВ}_2 - \text{КВ}_1) + C_{\text{лик}} = \\ &= (23\,606\,580 - 23\,310\,600) + 8180 = 304\,160 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (6.72)$$

$C_{\text{лик}}$ — затраты на ликвидацию старого оборудования в размере 10% от стоимости оборудования:

$$C_{\text{лик}} = 0,1 \times C_{\text{ст.обор}} = 0,1 \times 81\,800 = 8\,180 \text{ руб.} \quad (6.73)$$

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 | Солидолагатель 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 | Подъемник электромеханический П126М | 10 | 23 140 | 231 400 | 7,5 | 16,7 | 38 643,8 |
| 5 | Подставка для работы в осмотровой 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 смазочным маслом 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 | 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 оргснастки после перевооружения

| № п/п | Оборудование | Количество | Цена за единицу оборудования, руб. | Стоимость оборудования, руб. | Мощность, кВт | Норма амортизационных отчислений, % | Амортизационные отчисления, руб. |
|-------|--|------------|------------------------------------|------------------------------|---------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| | | | | | | | |
| 1 | Нагнетатель смазки пневматический С322 | 4 | 9 360 | 37 400 | — | 10 | 3 740 |
| 2 | Колонка воздухоподдаточная 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 | Компрессометр | 10 | 420 | 4 200 | — | 16,7 | 701,4 | |
| 16 | Емкость для слива охлаждающей жидкости | 4 | 100 | 400 | — | 10 | 40 | |
| 17 | Колонка маслаздаточная С367МД5 | 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 аккумуляторных батарей Э107 | 3 | 520 | 1 560 | — | 20 | 362 | |
| 20 | Щит противопожарный | 4 | 2 670 | 10 680 | — | 5,8 | 619,44 | |
| 21 | Огнетушитель | 20 | 2 200 | 44 000 | — | 10 | 4 400 | |
| Итого: (С²-обор + С³орг.осн) | | | | 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 |
| Итого (С ¹ _{тех.осн}) | | | 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 |
| Итого (С ² _{тех.осн}) | | | 48 370 |

6.5.3. Расчет эксплуатационных затрат

Расчет оплаты труда

Для расчетов принимаем повременно-премиальную систему оплаты труда

1. Среднечасовую тарифную ставку ремонтных рабочих определяют по формуле после перевооружения

$$C_{\text{ч. ср}}^1 = \frac{C_{\text{ч. ср}}^2 P_{\text{шт}}^2 + C_{\text{ч. ср}}^3 P_{\text{шт}}^3 + C_{\text{ч. ср}}^4 P_{\text{шт}}^4 + C_{\text{ч. ср}}^5 P_{\text{шт}}^5}{P_{\text{шт}}} =$$

$$= \frac{8 \times 38,8 + 27 \times 41,9 + 5 \times 46,9 + 2 \times 51,7}{42} = 42,4 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$C_{\text{ч. ср}}^2 = \frac{C_{\text{ч. ср}}^2 P_{\text{шт}}^2 + C_{\text{ч. ср}}^3 P_{\text{шт}}^3 + C_{\text{ч. ср}}^4 P_{\text{шт}}^4 + C_{\text{ч. ср}}^5 P_{\text{шт}}^5}{P_{\text{шт}}} =$$

$$= \frac{8 \times 38,8 + 5 \times 41,9 + 5 \times 46,9 + 2 \times 51,7}{40} = 42,4 \text{ руб.}$$

2. Средний разряд ремонтных рабочих:
до перевооружения

$$R_{\text{ср}}^1 = \frac{2P_{\text{шт}}^2 + 3P_{\text{шт}}^3 + 4P_{\text{шт}}^4 + 5P_{\text{шт}}^5}{P_{\text{шт}}} = \frac{2 \times 8 + 3 \times 27 + 4 \times 5 + 5 \times 2}{42} = 3;$$

после перевооружения

$$R_{\text{ср}}^2 = \frac{2P_{\text{шт}}^2 + 3P_{\text{шт}}^3 + 4P_{\text{шт}}^4 + 5P_{\text{шт}}^5}{P_{\text{шт}}} = \frac{2 \times 8 + 3 \times 25 + 4 \times 5 + 5 \times 2}{40} = 3.$$

3. Тарифный фонд оплаты труда:
до перевооружения

$$OT^1 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \Phi P_{\text{шт}} P_{\text{шт}} = 42,4 \times 1712 \times 42 = 3048729,6 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$OT^2 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \Phi P_{\text{шт}} P_{\text{шт}} = 42,4 \times 1712 \times 40 = 2903552 \text{ руб.}$$

4. Премия за количественные и качественные показатели работы:
до перевооружения

$$Pr^1 = OT \times K_{\text{прем}} = 3048729,6 \times 0,95 = 2896293,1 \text{ руб.};$$

после перевооружения

$$Pr^2 = OT \times K_{\text{прем}} = 2903552 \times 1 = 2903552 \text{ руб.},$$

где $K_{\text{прем}}$ — коэффициент премирования, $K_{\text{прем}} = 1$.

5. Доплата за руководство бригадой неосвобожденным бригадиром:
до перевооружения

$$D_{\text{бр}}^1 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \Phi P_{\text{шт}} P_{\text{бр}} K_{\text{бр}} = 51,7 \times 1712 \times 2 \times 0,25 = 44255,02 \text{ руб.};$$

... ис 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.

б) Доплата за вредные условия труда:

... перевооружения

$$D_{вр.усл}^1 = C_{ч.ср} P_{вр.усл} \Phi P B_{шт} K_{вр.усл} = 42,4 \times 42 \times 1712 \times 0,04 = 121\,949,2 \text{ руб.}; \quad (6.84)$$

... ис 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.

г) Основная заработная плата:

... перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ОЗП}^1 &= \text{ОТ} + \text{Пр} + D_{бр} + D_{вр.усл} = \\ &= 3\,048\,729,6 + 2\,896\,293,1 + 44\,255,2 + 121\,949,2 = 6\,111\,227,1 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.86)$$

... ис перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ОЗП}^2 &= \text{ОТ} + \text{Пр} + D_{бр} + D_{вр.усл} = \\ &= 2\,903\,552 + 2\,903\,552 + 44\,255,2 + 116\,142,1 = 5\,967\,501,3 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.87)$$

д) Дополнительная заработная плата:

... перевооружения

$$\% \text{ДЗП}^1 = \frac{D_{отп}}{D_p} \times 100 + 1 = \frac{28}{252} \times 100 + 1 = 12,1\%; \quad (6.88)$$

$$\text{ДЗП}^1 = \frac{\text{ОЗП}^1 \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{6\,111\,227,1 \times 12,1}{100} = 739\,458,5 \text{ руб.}; \quad (6.89)$$

... ис перевооружения

$$\% \text{ДЗП}^2 = \frac{D_{отп}}{D_p} \times 100 + 1 = \frac{28}{252} \times 100 + 1 = 12,1\%; \quad (6.90)$$

$$\text{ДЗП}^2 = \frac{\text{ОЗП}^2 \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{5\,967\,501,3 \times 12,1}{100} = 722\,067,7 \text{ руб.} \quad (6.91)$$

е) Общий фонд оплаты труда ремонтных рабочих:

... перевооружения

$$\text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 = \text{ОЗП}^1 + \text{ДЗП}^1 = 6\,111\,227,1 + 739\,458,5 = 6\,850\,685,6 \text{ руб.}; \quad (6.92)$$

... ис 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

$$O_{с.с.}^1 = \text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 K_{н.з.} = 6850685,6 \times 0,26 = 1781178,3 \text{ руб.}; \quad (6.11)$$

после перевооружения

$$O_{с.с.}^2 = \text{ФОТ}_{\text{общ}}^2 K_{н.з.} = 6689569 \times 0,26 = 1739287,94 \text{ руб.}, \quad (6.12)$$

где $K_{н.з.}$ — коэффициент начисления на заработную плату.

11. Среднемесячная заработная плата:
до перевооружения

$$\text{ЗП}_{\text{ср.мес}}^1 = \frac{\text{ФОТ}_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \times 12} = \frac{6850685,6}{42 \times 12} = 13592,63 \text{ руб.}; \quad (6.13)$$

после перевооружения

$$\text{ЗП}_{\text{ср.мес}}^2 = \frac{\text{ФОТ}_{\text{общ}}}{P_{\text{шт}} \times 12} = \frac{6689569}{42 \times 12} = 13936,6 \text{ руб.} \quad (6.14)$$

12. Общий фонд заработной платы с начислениями:
до перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ФОТ}_{\text{общ. с начисл}}^1 &= \text{ФОТ}_{\text{общ}}^1 + O_{с.с.}^1 = \\ &= 6850685,6 + 1781178,3 = 8631863,9 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.15)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} \text{ФОТ}_{\text{общ. с начисл}}^2 &= \text{ФОТ}_{\text{общ}}^2 + O_{с.с.}^2 = \\ &= 6689569 + 1739287,94 = 8428856,9 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.16)$$

Расчет затрат на материалы

Сумма затрат на материалы определяется на 1000 км пробега автомобилей соответствующей марки:
до перевооружения

$$M_1^{1000} = M_2^{1000} \times 1,02 = 1240667,5 \times 1,02 = 1265480,8; \quad (6.17)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} M_1^{1000} &= \frac{H_{\text{МАЗ м}}^{1000} L_{\text{г}} d_{\text{уч}} K_1}{1000} + \frac{H_{\text{ЛНАЗ м}}^{1000} L_{\text{г}} d_{\text{уч}} K_1}{1000} = \\ &= \frac{45,15 \times 17361225 \times 1 \times 1}{1000} + \frac{46,2 \times 9887624 \times 1 \times 1}{1000} = 1240667,5 \text{ руб.}, \end{aligned} \quad (6.18)$$

где $H_{\text{м}}^{1000}$ — норма затрат на материалы на ТО на 1000 км пробега, руб.;
 $L_{\text{г}}$ — общий годовой пробег автомобиля, км;
 $d_{\text{уч}}$ — доля трудоемкости про изводственного 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:

на перевооружения

$$C_{\text{хоз.нужд}}^1 = \frac{(40P_{\text{я}} + 1,5F_{\text{уч}})D_p \times 1,2}{1000} \times \Pi_{\text{в}} =$$

$$= \frac{(40 \times 37 + 1,5 \times 2520) \times 252 \times 1,2}{1000} \times 90 = 143\,156,2 \text{ руб.};$$
(6.102)

число перевооружения

$$C_{\text{хоз.нужд}}^2 = \frac{(40P_{\text{я}} + 1,5F_{\text{уч}})D_p \times 1,2}{1000} \times \Pi_{\text{в}} =$$

$$= \frac{(40 \times 35 + 1,5 \times 2520) \times 252 \times 1,2}{1000} \times 90 = 140\,978,9 \text{ руб.},$$
(6.103)

D_p — 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:

на перевооружения

$$C_{\text{в}}^1 = C_{\text{хоз.нужд}}^1 = 143\,156,2 \text{ руб.};$$
(6.104)

число 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):

на перевооружения

$$C_{\text{э.с}}^1 = \sum P_{\text{уст}}^1 \times T_c K_c K_3 K_{\text{п.с}} \Pi_{\text{э.с}} =$$

$$= 89,1 \times 2120 \times 0,4 \times 0,7 \times 0,96 \times 2,4 = 121\,858 \text{ руб.};$$
(6.106)

число перевооружения

$$C_{\text{э.с}}^2 = \sum P_{\text{уст}}^2 \times T_c K_c K_3 K_{\text{п.с}} \Pi_{\text{э.с}} =$$

$$= 91,6 \times 2120 \times 0,4 \times 0,7 \times 0,96 \times 2,4 = 125\,277,1 \text{ руб.},$$
(6.107)

$\sum P_{\text{уст}}$ — установленная мощность потребителей электроэнергии, кВт;

T_c — продолжительность использования силовой нагрузки за год, ч;

K_c — коэффициент спроса, показывающий степень использования установленной мощности (0,3—0,6);

K_3 — 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. 6.1 и 6.18.

Таблица 6.1

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 6.2

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

$$C_{\text{ТРзд}}^2 = 0,03 \times C_{\text{зд}} = 0,03 \times 22\,680\,000 = 680\,400 \text{ руб.}; \quad (6.15)$$

б) содержание и текущий ремонт оборудования (3—5%):
первооружения

$$C_{\text{ТРобор}}^1 = 0,04 \times C_{\text{обор}}^1 = 0,04 \times 369\,700 = 15\,869 \text{ руб.}; \quad (6.114)$$

в) содержание и текущий ремонт оборудования (3—5%):
перевооружения

$$C_{\text{ТРобор}}^2 = 0,04 \times C_{\text{обор}}^2 = 0,04 \times 630\,740 = 25\,229 \text{ руб.}; \quad (6.115)$$

в) общие затраты на содержание и текущий ремонт здания и оборудования:
первооружения

$$C_{\text{ТРобщ}}^1 = C_{\text{ТРзд}}^1 + C_{\text{ТРобор}}^1 = 680\,400 + 15\,868 = 696\,268 \text{ руб.}; \quad (6.116)$$

г) общие затраты на содержание и текущий ремонт здания и оборудования:
перевооружения

$$C_{\text{ТРобщ}}^2 = C_{\text{ТРзд}}^2 + C_{\text{ТРобор}}^2 = 680\,400 + 25\,229,6 = 705\,629 \text{ руб.} \quad (6.117)$$

г) Затраты на охрану труда с учетом отчислений на социальное страхование (3%):
первооружения

$$C_{\text{опр}}^1 = 0,03 \times \text{ФОТ}_{\text{общ. с нач}}^1 = 0,03 \times 8\,631\,863,9 = 258\,955,9 \text{ руб.}; \quad (6.118)$$

г) общие затраты на охрану труда с учетом отчислений на социальное страхование:
перевооружения

$$C_{\text{опр}}^2 = 0,03 \times \text{ФОТ}_{\text{общ. с нач}}^2 = 0,03 \times 8\,428\,856,9 = 252\,865,7 \text{ руб.} \quad (6.119)$$

б) Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих:

а) заработная плата административно-цехового управленческого персонала (мастер участка):

первооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{РСС}}^1 = \text{ЗП}_m \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25} = 20\,000 \times 12 \times \frac{42}{25} = 403\,200 \text{ руб.}; \quad (6.120)$$

б) общие затраты на заработную плату административно-цехового управленческого персонала:
перевооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{РСС}}^2 = \text{ЗП}_m \times 12 \times \frac{P_{\text{шт}}}{25} = 20\,000 \times 12 \times \frac{40}{25} = 384\,000 \text{ руб.}, \quad (6.121)$$

ЗП_m — оклад мастера в месяц, руб.;

12 — количество месяцев в году;

б) заработная плата подсобно-вспомогательных рабочих-уборщиц, подсобных рабочих. Расчет заработной платы подсобного рабочего проводится по тарифной сетке ремонтного рабочего 2-го разряда:

первооружения

$$\text{ФЗП}_{\text{всп. раб}}^1 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \text{ФРВ}_{\text{шт}} \cdot P_{\text{всп. раб}} = 38,8 \times 1712 \times 8 = 531\,404,8 \text{ руб.}; \quad (6.122)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{прем}}^1 = \text{ФЗП}_{\text{всп. раб}} \cdot K_{\text{прем}} = 531\,404,8 \times 0,5 = 262\,702,4 \text{ руб.}; \quad (6.123)$$

$$\text{ФЗП}_{\text{осн. в сп}}^1 = \text{ФЗП}_{\text{всп. раб}} + \text{ФЗП}_{\text{прем}} = 531\,404,8 + 262\,702,4 = 784\,107,2 \text{ руб.}; \quad (6.124)$$

$$\text{ДЗП}_{\text{всп}}^1 = \frac{\text{ФЗП}_{\text{осн. в сп}} \times \% \text{ДЗП}}{100} = \frac{784\,107,2 \times 12,1}{100} = 94\,877 \text{ руб.}; \quad (6.125)$$

после перевооружения

$$\Phi ЗП_{\text{всп. раб}}^2 = C_{\text{ч. ср}} \cdot \Phi РВ_{\text{шт}} \cdot P_{\text{всп. раб}} = 38,8 \times 1712 \times 8 = 531404,8 \text{ руб.}; \quad (6.11)$$

$$\Phi ЗП_{\text{прем}}^2 = \Phi ЗП_{\text{всп. раб}} \cdot K_{\text{прем}} = 531404,8 \times 0,5 = 262702,4 \text{ руб.}; \quad (6.12)$$

$$\Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^2 = \Phi ЗП_{\text{всп. раб}} + \Phi ЗП_{\text{прем}} = 531404,8 + 262702,4 = 784107,2 \text{ руб.}; \quad (6.13)$$

$$ДЗП_{\text{всп}}^2 = \frac{\Phi ЗП_{\text{осн. всп}} \times \% ДЗП}{100} = \frac{784107,2 \times 12,1}{100} = 94877 \text{ руб.}, \quad (6.14)$$

где $P_{\text{всп. раб}}$ — количество вспомогательных рабочих;

в) общая сумма фондов оплаты труда административно-управленческого персонала и вспомогательных рабочих по участку: до перевооружения

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 &= \Phi ЗП_{\text{рсс}}^1 + \Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^1 + ДЗП_{\text{всп}}^1 = \\ &= 403200 + 784107,2 + 94877 = 1282184,2 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$О_{\text{СС}}^1 = 0,26 \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 = 0,26 \times 1282184,2 = 333367,9 \text{ руб.}; \quad (6.15)$$

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{РСС и всп. раб. с начисл}}^1 &= \Phi ОТ_{\text{общ}}^1 \times 1,26 = \\ &= 1282184,2 \times 1,26 = 1615552,1 \text{ руб.}; \end{aligned} \quad (6.16)$$

после перевооружения

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 &= \Phi ЗП_{\text{рсс}}^2 + \Phi ЗП_{\text{осн. всп}}^2 + ДЗП_{\text{всп}}^2 = \\ &= 384000 + 784107,2 + 94877 = 1262984,2 \text{ руб.}; \end{aligned}$$

$$О_{\text{СС}}^2 = 0,26 \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 = 0,26 \times 1262984,2 = 328375,9 \text{ руб.}; \quad (6.17)$$

$$\begin{aligned} \Phi ОТ_{\text{РСС и всп. раб. с начисл}}^2 &= \Phi ОТ_{\text{общ}}^2 \times 1,26 = \\ &= 1262984,2 \times 1,26 = 1591360,1 \text{ руб.} \end{aligned} \quad (6.18)$$

7. Износ малоценных быстроизнашивающихся приспособлений (МБП) составляет 100% стоимости технологической оснастки:

до перевооружения

$$C_{\text{изн. МБП}}^1 = C_{\text{тех. осн}}^1 = 35760 \text{ руб.}; \quad (6.19)$$

после перевооружения

$$C_{\text{изн. МБП}}^2 = C_{\text{тех. осн}}^2 = 48370 \text{ руб.} \quad (6.20)$$

8. Затраты на отопление:

до перевооружения

$$З_{\text{тепло}}^1 = F_{\text{уч}} \cdot \Pi_{1\text{м}^2} = 2520 \times 250 = 630000 \text{ руб.}; \quad (6.21)$$

после перевооружения

$$З_{\text{тепло}}^2 = F_{\text{уч}} \cdot \Pi_{1\text{м}^2} = 2520 \times 250 = 630000 \text{ руб.}, \quad (6.22)$$

где $\Pi_{1\text{м}^2}$ — цена за отопление 1 м², руб.

9. Прочие накладные расходы приняты в размере 5—20% стоимости здания:

● до перевооружения

$$C_{\text{пр}}^1 = 0,05C_{\text{зд}} = 0,05 \times 22\,680\,000 = 1\,134\,000 \text{ руб.}; \quad (6.138)$$

● после перевооружения

$$C_{\text{пр}}^2 = 0,05C_{\text{зд}} = 0,05 \times 22\,680\,000 = 1\,134\,000 \text{ руб.} \quad (6.139)$$

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. |
|---|------------------|
| Расходы на воду | 143 156,2 |
| Расходы на электроэнергию | 325 646 |
| Расходы на амортизацию | 1 198 351,8 |
| Расходы на текущий ремонт ОПФ | 696 268 |
| Расходы на охрану труда | 258 955,9 |
| Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих | 1 615 552,1 |
| Налог МБП | 35 760 |
| Расходы на отопление | 630 000 |
| Прочие накладные расходы | 1 134 000 |
| Итого | 6 037 690 |

Таблица 6.20

Смета накладных расходов после перевооружения

| Статьи затрат | Сумма, руб. |
|---|--------------------|
| Расходы на воду | 140 978,9 |
| Расходы на электроэнергию | 329 065,1 |
| Расходы на амортизацию | 1 226 740 |
| Расходы на текущий ремонт ОПФ | 705 629,6 |
| Расходы на охрану труда | 252 865,7 |
| Заработная плата цехового персонала и вспомогательных рабочих | 1 591 360,1 |
| Налог МБП | 48 370 |
| Расходы на отопление | 630 000 |
| Прочие накладные расходы | 1 134 000 |
| Итого | 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:

$$S_{2\text{км}}^1 = \frac{C_{1\text{общ}}}{L_T} \times 1000 = \frac{15\,935\,034,7}{27\,248\,849} \times 1000 = 584,8 \text{ руб.} \quad (6.140)$$

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:

$$S_{2\text{км}}^2 = \frac{C_{2\text{общ}}}{L_T} \times 1000 = \frac{15\,728\,533,8}{27\,248\,849} \times 1000 = 560,57 \text{ руб.} \quad (6.141)$$

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 и 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

$$T_{уч1} = 72\,348 \text{ человеко-ч;}$$

после перевооружения

$$T_{уч2} = 68\,903 \text{ человеко-ч;}$$

$$T_{снж} = T_1 - T_2 = 72\,348 - 68\,903 = 3445 \text{ человеко-ч.} \quad (6.142)$$

Условное высвобождение численности ремонтных рабочих в связи с ростом производительности труда

$$\mathcal{E}_{чел} = \frac{T_{снж}}{\Phi_{м.р} \times K_{пт}} = \frac{3445}{1712 \times 1,1} = 1,83 \text{ человека.} \quad (6.143)$$

Определение производительности труда ремонтных рабочих в километрах общего пробега

до перевооружения зоны ТО-2

$$W_1 = \frac{L_{общ}}{P_{1шт}} = \frac{27\,248\,849}{41,83} = 651\,418,8 \text{ км/человек;} \quad (6.144)$$

после перевооружения за счет снижения простоя автомобиля в ремонте и увеличения продолжительности работы автомобиля на линии

$$W_2 = \frac{L_{общ}}{P_{2шт}} = \frac{27\,248\,849}{40} = 681\,221,2 \text{ км/человек;} \quad (6.145)$$

$$P_{1шт} = P_{2шт} + \mathcal{E}_{чел} = 40 + 1,83 = 41,83 \text{ человек,} \quad (6.146)$$

где $P_{1,2шт}$ — 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:

$$\mathcal{E}_{общ} = C_{1общ} - C_{2общ} = 15\,935\,034,7 - 15\,728\,533,8 = 206\,500,9 \text{ руб.} \quad (6.148)$$

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

$$CO_{КВ} = KB_2 - KB_1 / \Delta_{общ} = 304\,160 / 206\,500,9 = 1,47 \text{ года}. \quad (6.12)$$

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).

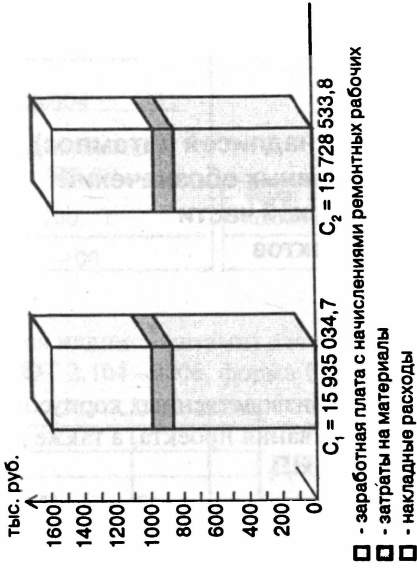
Выводы и предложения

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.

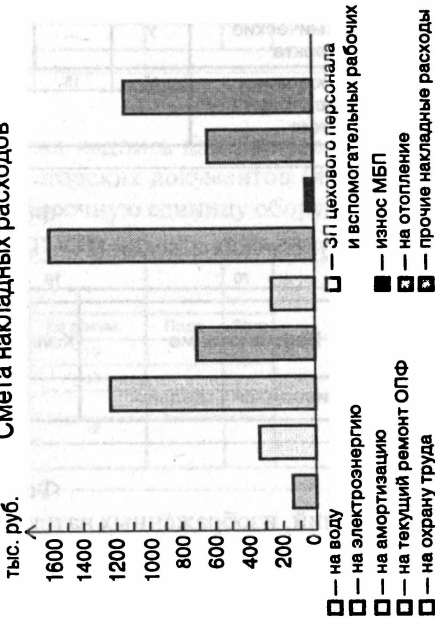
Переворужение зоны ТО-2 позволит повысить конкурентоспособность предоставляемых услуг и финансовую устойчивость АТО.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА

Смета производственных затрат

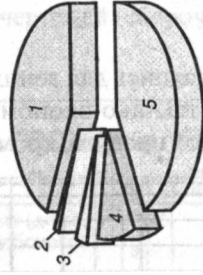


Смета накладных расходов



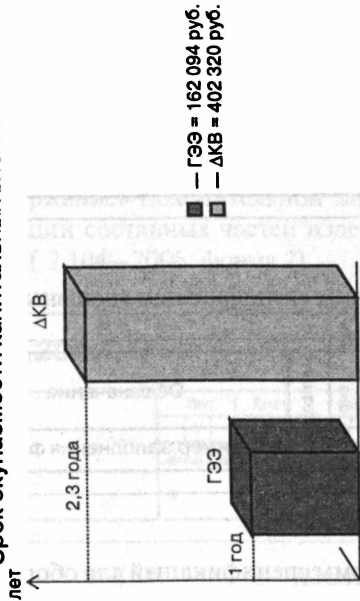
Структура фонда оплаты труда (ФОТ)

- 1 - ОТ = 2 903 552 руб.
- 2 - Д_{пр} = 44 255,2 руб.
- 3 - Д_{смет} = 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



| | | | | | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| ДЛ 160004-2009 04 | | | | | |
| № п/п | № | № | № | № | № |
| 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 | | |
| 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 |
| 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 |
| 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 |
| 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 |
| 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 |
| 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 |
| 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 |
| 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 |
| 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 |
| 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 |
| 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 |
| 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 |
| 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 |
| 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 |
| 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 |
| 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 |
| 197 | 198 | 199 | 200 | | |

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

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 | Консульт. | | | | | | | | | | у | ... | ... | |
| | Т. контр. | | | | | Только для планировочных чертежей: название объекта проектирования | | | | | | 15 | | 15 | 20 |
| | Н. контр. | Нормоконт | | | | | | | | | | | | | |
| | Утв. | | | | | | | | | | | | | | |
| 185 | | | | | | | | | | | | | | | |

Форма II

Формы спецификации составных частей конструкторских изделий (ГОСТ 2.106)

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|------|---------|-------------------------|--|----|--|--|---------------------|--|--|----|------|------------|
| 6 | | 6 | | 8 | | 70 | | | 70 | | | 10 | | 22 |
| 15 | формат | Зона | Позиция | Обозначение | | | | | Наименование | | | | Кол. | Примечания |
| | 8 | min | | Пример заполнения формы | | | | | Приводится отдельно | | | | | |
| 185 | | | | | | | | | | | | | | |

Форма II

Формы спецификаций для оборудования изделий, изображенных на планировке (ГОСТ 21.110-95, форма 1)

| | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|-----|---------|---------------------------|----|--|----|--------------------|--------------|---|----|---------------------------|
| 8 | | 80 | | | 20 | | 10 | | 42 | | 22 | |
| 15 | 8 | min | Позиция | Наименование | | | | Тип, модель, марка | Кол-во (шт.) | Техническая хар-ка, габаритные размеры (мм) | | Примечания |
| | | | | Обкаточно-тормозной стенд | | | | КИ-5 543 | 2 | Ne = 30 кВт 2000 x 3000 x 1450 | | 1 стенд будет размещен |
| 185 | | | | | | | | | | | | |

Рекомендуемые формы этикеток обложки дипломного проекта

Лицевая

| | |
|------------------------------|--|
| Леонов А.С. | |
| ДП <u>190604</u> <u>4151</u> | |
| № 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) (ГОСТ 2.104—2006, форма 1)

| | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|------|--|--------|-------|---------|
| | | | | ДП 190604.200...00СБ (для сборки) | | | |
| Лист | № докум. | Подп. | Дата | Название приспособления (для сборки) или детали (для рабочего чертежа) | Лит | Масса | Масштаб |
| Исполнит. | | | | | 5 | у | 5 |
| Проверил | | | | | 5 | 17 | 18 |
| Контр. | | | | | Листов | | |
| Контр. | | | | Только для рабочего чертежа — материал детали, сортамент материала | 20 | | |
| | | | | | гр. | | |
| 185 | | | | | | | |

Форма П.1.6

Основная надпись для текстовых (лист «Содержание» пояснительной записки) конструкторских документов (лист спецификации составных частей изделия на одну сборочную единицу оборудования) (ГОСТ 2.104—2006, форма 2)

| | | | | | | | |
|-----------|----------|-------|------|-------------------------|-----|------|--------|
| | | | | ДП 190604,200... | | | |
| Лист | № докум. | Подп. | Дата | 1 | Лит | Лист | Листов |
| Исполнит. | 10 | | | | 2 | у | |
| Проверил | 11 | | | | 5 | 5 | 15 |
| Контр. | 12 | | | | 5 | 5 | 20 |
| Контр. | | | | | 9 | | |
| 185 | | | | | | | |

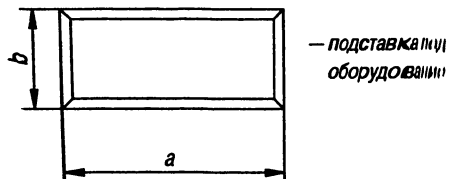
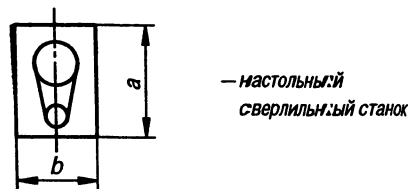
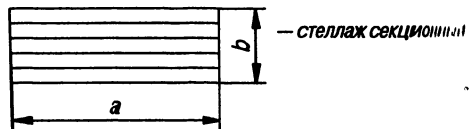
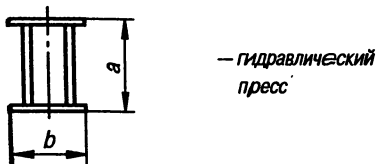
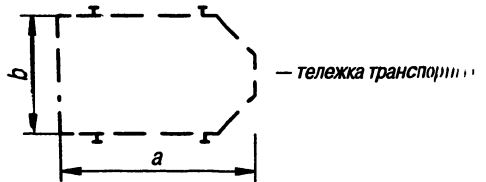
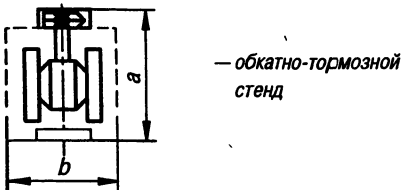
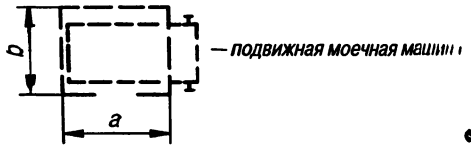
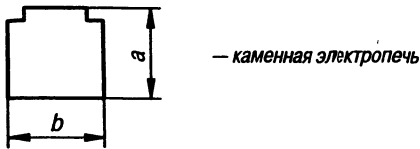
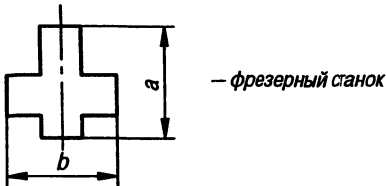
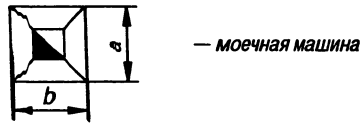
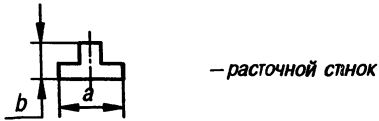
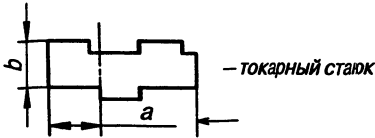
Форма П.1.7

Основная надпись для последующих листов чертежей (схем) и текстовых конструкторских документов (ГОСТ 2.104—2006, форма 2А)

| | | | | | | | |
|------|----------|-------|------|-----|--|--|------|
| | | | | 1 | | | |
| Лист | № докум. | Подп. | Дата | 110 | | | Лист |
| | | | | 185 | | | ... |

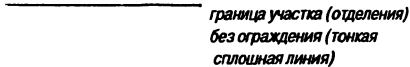
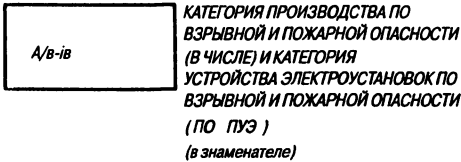
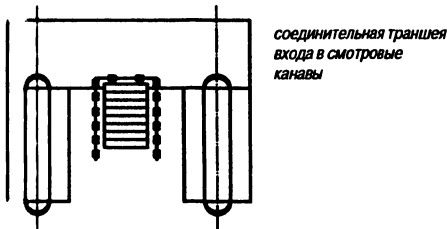
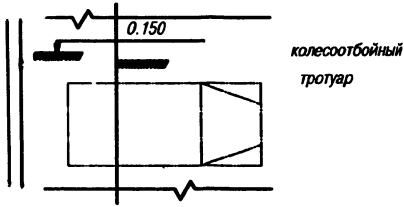
Условные обозначения ремонтно-технического оборудования и оснастки в нировочных чертежах

Габаритные размеры: a — длина, b — ширина

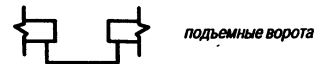
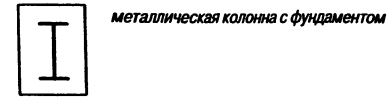


Форма П.1.8 (продолжение)

Прочие условные обозначения на чертежах








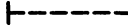
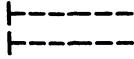
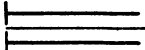
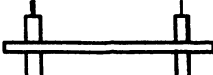
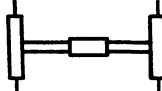
Строительные конструкции



Прочие обозначения на чертежах

- | | |
|---|---|
|  — номер участка |  — подвод ацетилена |
|  — подвод холодной воды |  — подвод кислорода |
|  — подвод холодной воды и отвод в обратную сторону водоснабжения |  — местный вентиляционный отсос |
|  — подвод горячей воды |  — отсос выхлопных газов |
|  — подвод горячей воды и отвод в обратную систему водоснабжения |  $\frac{1,0+3,0}{\text{kBT}}$ — 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 дорога 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 ГАРО**

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|--|----------------------|------------------------|-------------------|-------------------------|
| Механично-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 DSLLMA3175T | 40 000 |
| Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—220 атм, 8—16 л/мин, 11, 380 в) | » | 770 × 510 | Roy.J DSLL3160T | 40 000 |
| Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—130 атм, 5—10 л/мин, 11, 220 В, 1-фазный) | » | 740 × 430 | ELite DSLL1910M | 27 800 |
| Машинка для мойки автомобиля без подогрева (30—130 атм, 5—10 л/мин, 11, 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, 220 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 | Цены с учетом НДС |
|--|----------------------|------------------------|--|-------------------|
| 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 | 1500 |
| 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 | 5000 |
| 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 | 6000 |
| 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 | 7100 |
| 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 | 400 |

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 |
| Щеткор для пенной мойки | Италия | Настольный | L SPR-24937 | 3 670 |
| Щеткокомплект для бесконтактной мойки | Германия | » | R + M001 | 5 400 |
| Щетка к моечным установкам, приложение для мойки днища | Италия | Настольная | 29360 | 3 850 |
| Щетка к моечным установкам, мощная щетка 70 см | » | » | 24939 | 1 840 |
| Щетка к моечным установкам, мощная щетка 70 см, роторная | » | » | 24911 | 3 150 |
| Щетка к моечной установке Green Jet | » | » | 27856 | 2 600 |
| Щетка с подводом воды (ручная, ручка 150 см, 30 атм) | Россия | » | M-906 | 975 |
| Щеточка для мойки двигателей автомобиля с подогревом воды до 90 °С (щетка, 152 л) | » | 1 400 × 600 | M-203 | 26 900 |
| Щеточная моечная установка 3-щеточная (высота автомобиля 2,1—2,7 м стандартной комплектации) | Испания | 1 745 × 3 570 | M-4-4PC | 1 100 000 |
| Щеточная моечная установка щеточная, многопрограммная, электронным управлением (высота автомобиля 2,1—2,7 м) | » | 1 745 × 3 570 | M-9-4PE | 1 420 000 |
| Щеточка для мойки автобусов (щеточная) | Россия | 9 700 × 5 900 | 1126M | 687 000 |
| Щеткодержатель для мойки 1126 M | » | Настольный | — | 500 |
| Щеточка для мойки мелких деталей днища 50 л, резервуар 65 л, передвижная, пневматическая) | Италия | 660 × 510 | 70365 | 24 200 |
| Щеточка для мойки мелких деталей днища 76 л, стационарная, электро- | 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 | 170000 |
| Установка для автоматической мойки деталей (масса загружаемых деталей 150 кг) | » | 1 150 × 920 | L-90 | 149000 |
| Установка для автоматической мойки деталей (масса загружаемых деталей 350 кг) | » | 1 600 × 1 500 | L-122 | 372000 |
| Установка для автоматической мойки деталей и агрегатов автомобиля массой до 700 кг (нагрев: газ или дизельное топливо) | » | 2 185 × 1 800 | L-190 | 1 082 000 |
| Установка для автоматической мойки агрегатов автомобиля массой до 750 кг | » | 2 385 × 2 000 | L-210 | 1 285 000 |
| 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 | 264 000 |
| Установка для мойки деталей до 200 кг (нагрев до 85 °С) | » | 1 210 × 1 150 | 196M3 | 142 000 |
| 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 | 500 000 |
| Установка для мойки крупногабаритных деталей массой до 500 кг (с компрессором, нагрев до 80 °С) | » | 1 800 × 1 450 | M-205 | 414 000 |
| Установка для мойки деталей массой до 75 кг (карусельного типа, 4 корзины, нагрев до 80 °С) | » | 1 800 × 1 450 | M-200 | 212 000 |
| Установка для мойки мелких деталей массой до 100 кг (размеры деталей 80 × 40 × 30 см, нагрев до 85 °С) | » | 1 140 × 690 | M-312M | 117 000 |
| Установка для мойки автомобильных колес (диаметр колес до 800 мм, максимальная ширина 310 мм) | Польша | 1 000 × 1 200 | «Вулкан-300» | 254 000 |
| Промышленный пылесос | Италия | 390 × 390 | Mirage 1515 | 100 000 |
| » | » | 500 × 870 | Mirage 1529GA | 160 000 |
| » | » | 500 × 870 | Mirage 1540GA | 190 000 |

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 |
| помоющая машина (220 В, производительность 700 м ² /ч) | » | 670 × 410 | PSD 350E | 60 000 |
| помоющая машина (220 В, производительность 1 750 м ² /ч) | » | 960 × 500 | PSD 500E | 70 000 |
| помоющая машина (24 В, производительность 1 750 м ² /ч) | » | 960 × 500 | PSD 500B | 70 000 |
| компактная аккумуляторная поломочная машина (24 В, ширина уборки 150 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 |
| пескоструйная очистка поверхностей | Россия | 500 × 430 | АСО-40Э | 14 700 |
| То же | » | 850 × 800 | АСО-150 | 41 400 |
| » | » | 850 × 800 | АСО-200 | 59 500 |
| пескоструйные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 1 м ³ /ч | » | 900 × 1 500 | ФФУ-Моноблок-1 | 323 400 |
| пескоструйные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 2 м ³ /ч | » | 1 200 × 1 600 | ФФУ-Моноблок-2 | 399 000 |
| пескоструйные сооружения замкнутого цикла с блоком емкостей 6 м ³ /ч | » | 1 400 × 2 000 | ФФУ-Моноблок-6 | 643 000 |
| Смазочно-заправочное оборудование | | | | |
| пневматическое вакуумное устройство для забора отработанного масла (шпатель) | Италия | 640 × 600 | 43090 | 16 000 |
| шпатель для забора масла через щель с электроприводом | » | 320 × 300 | 305.111.000000 | 17 000 |
| дополнительный соединительный шланг 10 м к Gavoni-305 | » | Настенный | 111.000001 | 2 270 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Исбазитные 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 | 10 000 |
| 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. |
|--|----------------------|------------------------|-----------|-------------------------|
| шланковая установка для нанесения антикоррозионных покрытий (7—10 атм, 24 л) | Италия | 280 × 320 | 22024 | 8 100 |
| шланковая установка для нанесения антикоррозионных покрытий, 24 л | » | 280 × 320 | 2100 | 4 320 |
| шланковая маслораздаточная с электроподогревом (дистанционное управление, погружная насосная станция) | Россия | 550 × 515 | С-235ДЭ | 225 100 |
| шланковая маслораздаточная с напольной насосной установкой 3106 | » | 340 × 340 | С-367М5 | 109 000 |
| шланковая маслораздаточная с напольной насосной установкой | » | 340 × 340 | С-367М5Э | 124 100 |
| шланковая маслораздаточная с дистанционным управлением с погружной насосной установкой С-235Д | » | 340 × 340 | С-367М5ДЭ | 144 000 |
| шланковая маслораздаточная (пневматический насос, крепление на бочку, пистолет с электрическим счетчиком) | » | 340 × 340 | С-239 | 29 100 |
| шланковая маслораздаточная (пистолет с электрическим счетчиком, барабан самоаматывающимся шлангом) | » | 340 × 340 | С-228 | 59 700 |
| шланковая маслораздаточная без счетчика (для стандартных бочек) | » | 200 × 200 | С-227 | 20 250 |
| шланковая маслораздаточная со счетчиком (для стандартных бочек) | » | 200 × 200 | С-227-1 | 28 540 |
| шланковая маслораздаточная без счетчика (30 л) | » | 200 × 200 | С-230-1 | 5 550 |
| шланговый насос для выдачи масла из стандартных бочек 180—200 л (200 г на каждый цикл) | Италия | 1 500 × 60 | 30200 | 3 600 |
| шланговая установка для заправки маслом из бочек 180—220 л (тележка, пневматический насос, шланг 10 м, пистолет) | » | Напольная | 37100 | 52 000 |
| шланговый набор с пневмонасосом с электрическим расходомером для заправки маслом из бочек | » | Напольный | 2093 | 24 730 |
| шланговый насос масла с пневмонасосом с электрическим счетчиком (бак 65 л) | » | 275 × 320 | 37650 | 30 000 |

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Предельная |
|---|----------------------|------------------------|----------|-------------------------|
| | | | | Производительность, л/с |
| 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 | 20 |
| Раздатчик масла с ручным насосом (16 л) | Италия | 260 × 260 | 32016 | 5 |
| 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 | 60 |
| Нагнетатель смазки с электроприводом (40 л) | » | 600 × 420 | С-321М | 40 |
| Нагнетатель смазки электрический (25 л) | » | 510 × 420 | С-322М | 60 |
| Нагнетатель смазки электрический (40 л) | » | 510 × 420 | С-322М | 11 |
| Нагнетатель смазки с электроприводом (40 л) | » | 595 × 440 | МР-40 | 100 |
| 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, давление 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 ручным приводом (бак 13 кг, давление 250 атм) | Китай | 360 × 280 | С-68012 | 4 900 |
| нагнетатель смазки передвижной, ручным приводом (бак 13 кг, давление 250 атм) | » | 390 × 350 | С-68113 | 5 900 |
| нагнетатель смазки, пневматический (бак 40 л) | Россия | 470 × 540 | С-322-2 | 43 670 |
| нагнетатель смазки передвижной, пневматическим приводом (бак 13 кг, 300—400 атм) | Китай | 310 × 350 | С-68213 | 9 900 |
| ружверная пара к С-322 | Россия | Настольная | — | 1 580 |
| ружверная пара к С-321М | » | » | — | 3 080 |
| пистолет без шланга для нагнетателя смазки | » | Настольный | С-311 | 2 940 |
| пистолет со шлангом для нагнетателя смазки | » | » | С-311М | 5 180 |
| ключичный пистолет с гибким накопительным цилиндром | Италия | » | 66888 | 1 800 |
| ключичная головка | » | Настольная | 66740 | 250 |
| штука пневмошланга ПУ (12 бар, диаметр 6,5 мм, длина 10 м) | Польша | » | RD-E705102 | 4 985 |
| штука пневмошланга ПУ (12 бар, диаметр 8 мм, длина 8 м) | » | » | RD-E705083 | 5 190 |
| штука пневмошланга (ПВХ/резина), 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 | 5 100 |
| 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 | 1000 |
| Пистолет для подкачки (1—6 атм, шланг 35 см) | Тайвань | » | PA-5515 | 4000 |
| Шланг резиновый (10 м) | Италия | » | 2073 | 1 400 |
| 2.1. Компрессоры воздушные, малогабаритные, производительностью менее 0,250 м³/мин | | | | |
| 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 | 8 000 |
| Компрессор (0,16 м ³ /мин, 8 атм, ресивер 0,006 м ³ , 230 В, безмасляный) | Италия | 480 × 280 | MICLL IN MCX6 | 5 000 |
| Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,010 м ³ , 2,2 кВт, 380 В) | Россия | 750 × 400 | C-412M | 16 000 |
| Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,110 м ³ , 2,2 кВт, 380 В) | » | 1000 × 620 | K-1 | 19 000 |
| Компрессор (0,16 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,018 м ³ , 2,2 кВт, 380 В) | » | 750 × 400 | KM-1 | 16 000 |
| 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 | 21 000 |
| 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 | 14 000 |

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 | Продолж. |
|---|----------------------|------------------------|--------------|-------------------|
| | | | | Цены с учетом НДС |
| Компрессор (1 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,23 м ³ , 11 кВт, 380 В) | Россия | 1 750 × 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 | 100 |
| 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 | 100 |
| 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. |
|---|----------------------|------------------------|-----------------|-------------------------|
| Компрессоры воздушные, повышенного давления | | | | |
| Компрессор (0,550 м ³ /мин, 16 атм, ресивер 0,5 м ³ , 7,5 кВт, 380 В) | Бельгия | 2 000 × 500 | СБ4/Ф500 W95 16 | 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 |
| Компрессоры воздушные, с конечным давлением до 6 атм | | | | |
| 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 |
| Компрессоры винтовые | | | | |
| 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 0,5 м ³ , 11 кВт, 380 В) | Россия—Германия | 1 500 × 560 | ВК-54М | 164 300 |
| Компрессор (1,5 м ³ /мин, 15 атм, ресивер 0,5 м ³ , 18 кВт, 380 В) | То же | 1 500 × 560 | ВК-57М | 183 100 |

| Наименование | Страна-производитель | Литражные размеры, мм | Модель | Продолж. |
|---|----------------------|-----------------------|-------------------|--------------------|
| | | | | Итого с учетом НДС |
| Компрессор (1,9 м ³ /мин, 10 атм, ресивер 0,5 м ³ , 15 кВт, 380 В) | Россия — Германия | 440 × 540 | ВК-55М | 11100 |
| Компрессор (3 м ³ /мин, 10 атм, ресивер по дополнительному заказу, 22 кВт, 380 В) | » | 500 × 560 | ВК-56М | 16000 |
| Компрессор (3 м ³ /мин, 10 атм, 22 кВт, 380 В) | » | 500 × 560 | ВК-68 | 25000 |
| Компрессор (4,2 м ³ /мин, 10 атм, 28 кВт, 380 В) | » | 500 × 560 | ВК-61М | 21000 |
| Компрессор (5 м ³ /мин, 9 атм, 37 кВт, 380 В) | » | 400 × 500 | ВК-64 | 41000 |
| Компрессор (6 м ³ /мин, 9 атм, 45 кВт, 380 В) | » | 400 × 500 | ВК-65 | 40000 |
| Фильтрационный модуль (1,2 м ³ /мин, 16 атм) с маслолагоотделителем | Россия | — | ФМ-60/16 | 11000 |
| Колонка топливораздаточная | » | 660 × 450 | НАРА-28-3 | 8000 |
| » | » | 660 × 450 | НАРА-28-5 | 9000 |
| » | » | 660 × 450 | НАРА-27М1С | 9000 |
| Колонка воздухораздаточная | » | 250 × 240 | С-411М; С-413М | 10000 |
| 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 | 8500 |
| Колонка для наполнения шин азотом (ресивер 84 л, производительность 4320 л/ч, воздушный фильтр, указатели давления в шине и ресивере) | » | » | NR-250 | 12000 |
| Аквадистиллятор (производительность 4 л/ч) | Россия | Настольный | ДЭ-4 | 18 700 руб. |
| Аквадистиллятор (производительность 10 л/ч) | » | » | ДЭ-10 | 24 280 руб. |
| Аквадистиллятор (производительность 25 л/ч) | » | » | ДЭ-25 | 30 750 руб. |
| Установа для полной замены масла в АКПП | » | Напольная | КС-1 19 | 60000 |
| Установа для полной замены охлаждающей жидкости | » | » | КС-121 | 40000 |

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, 100 л) (мл) | » | Настольная | 500U | 12 400 |
| Установка для очистки системы индукторного впрыска | Россия | » | ОВ-1 | 9 300 |
| Инжекционная установка для промывки топливных систем бензиновых и дизельных двигателей | Южная Корея | Напольная | 750 | 43 500 |
| Установка для диагностики и промывки топливных систем двигателей любых 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 100 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 160 мм) | Россия | 200 × 110 | Д-1 | 1 120 |

| Наименование | Страна-производитель | Базарные размеры, мм | Модель | Продолжение |
|---|----------------------|----------------------|----------|--------------------|
| | | | | № инв. с учета И/О |
| 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 | 10 |
| Домкрат гидравлический (10 т) | Испания | 150 × 150 | MG-10 | 10 |
| Домкрат гидравлический (12 т, 1-плунжерный (240—625 мм), ход плунжера 165 мм) | Россия | 150 × 150 | Д-2 | 10 |
| Домкрат гидравлический (15 т) | » | 160 × 130 | ДГ-12-15 | 10 |
| Домкрат гидравлический (16 т, 2-плунжерный (240—625 мм), ход плунжера 295 мм) | » | 150 × 150 | ДГТ-16 | 10 |
| Домкрат гидравлический (25 т, 1-плунжерный (320—665 мм), ход плунжера 200 мм) | » | 150 × 150 | ДГ-25 | 10 |
| Домкрат гидравлический (20 т, 1-плунжерный (234—459 мм), ход плунжера 150 мм) | Испания | 160 × 180 | MG-20 | 10 |
| Домкрат гидравлический (50 т, 1-плунжерный (270—420 мм), ход плунжера 150 мм) | » | 300 × 200 | MGD-50 | 10 |
| Домкрат пневматический (2,5 т, 140—400 мм) | Россия | Настольный | В-690 | 10 |
| Домкрат пневматический подкатной (2,5 т, 170—540 мм) | Россия | Настольный | ДП-250 | 10 |
| Домкрат пневматический подкатной (4 т, 150—390 мм) | Польша | » | Coton-2 | 10 |
| Домкрат пневматический подкатной (7 т, 150—400 мм) | » | » | Coton-1 | 10 |
| Домкрат подкатной гидравлический (2 т, ход 75—465 мм) | Испания | 2300 × 400 | T-2 | 10 |
| Домкрат подкатной гидравлический (2 т, ход 135—385 мм) | Китай | 2300 × 400 | 51028 | 10 |
| Домкрат подкатной гидравлический (3 т, ход 130—490 мм) | Германия | 2300 × 400 | 51035 | 10 |
| Домкрат подкатной гидравлический (3 т, ход 140—525 мм) | Испания | 2300 × 400 | T-3 | 10 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 145—490 мм) | Германия | 2 300 × 430 | 51045 | 4 200 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 195—575 мм) | Испания | 2 300 × 430 | TJ-6A | 26 300 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 165—550 мм) | Россия | 2 350 × 450 | П-304 | 21 050 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 195—575 мм) | Испания | 2 600 × 430 | TJ-10A | 33 600 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 195—575 мм) | » | 2 600 × 420 | TJ-12A | 36 500 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т) | Россия | 1 630 × 430 | ДГП-12 | 26 700 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 т, ход 180—575 мм) | Испания | 2 850 × 360 | TJ-15A | 52 500 |
| 1-мкрат подкатной гидравлический (10 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 500 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 530 мм) | » | 2 850 × 450 | N20-35-65 | 95 000 |
| 1-мкрат подкатной пневмогидравлический (20 т, длина подкатной части 830 мм, высота подъема 412 мм) | » | 2 850 × 450 | MGN-20R | 36 500 |
| 1-мкрат подкатной пневмогидравлический (30 т, длина подкатной части 830 мм, высота подъема 430 мм) | » | 2 850 × 450 | N30 | 63 000 |
| 1-мкрат подкатной пневмогидравлический (30 т, длина подкатной части 830 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 | 19 000 |
| Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т | » | » | 571 | 24 000 |
| Кран гидравлический грузоподъемностью до 0,5 т, складной | Испания | » | FC-5A | 21 000 |
| Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т, складной | » | » | FC-10A | 28 000 |
| Кран гидравлический грузоподъемностью до 2 т, складной | » | » | FC-20A | 41 000 |
| Кран мини грузоподъемностью до 0,2 т | Россия | » | МК-1 | 11 000 |
| Кран гидравлический грузоподъемностью до 1 т, ручной | » | » | 423М | 21 000 |
| Траверса грузовая для двигателей ЯМЗ-236, -238 | » | Настольная | P-238Д | 10 000 |
| Лебедка ручная грузоподъемностью 2 т | » | » | ЛВ-0,5 | 10 000 |
| Лебедка ручная для грузового автомобиля (5 т) | » | » | ЛВ-1,8 | 11 000 |
| Тележка для снятия колес грузового автомобиля | Россия | 1 160 × 820 | П-254 | 19 000 |
| Тележка гидравлическая перекатная для снятия колес грузового автомобиля | Россия | 1 200 × 1 200 | ТГП-1 | 11 000 |
| Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 120—1 970 мм) | Италия | Напольное | 603 | 9 000 |
| Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 140—1 940 мм) | Испания | » | FMG-300A | 9 000 |
| Устройство гидравлическое (стойка) (300 кг, высота подъема 1 200—2 060 мм) | Россия | » | СГ-1 | 15 000 |
| Устройство гидравлическое (стойка) (500 кг, высота подъема 1 140—1 990 мм) | Италия | » | 604 | 11 000 |
| Устройство гидравлическое (стойка) (750 кг, высота подъема 1 190—2 040 мм) | Испания | » | FMG-750A | 11 000 |

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) (1 500 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-235М | 17 400 |
| Лопь электрическая грузоподъемно- стью 0,5 т (6 м) | » | 770 × 400 | ТЭП-0,5/6 | 26 200 |
| Лопь электрическая грузоподъемно- стью 1 т (8 м) | » | 800 × 430 | ТЭП-1/6 | 47 100 |
| Лопь электрическая грузоподъемно- стью 2 т (6 м) | » | 850 × 480 | ТЭП-2/6 | 61 400 |
| Подъемник электромеханический, передвижной (1 т, высота подъема 4,4 м, крепление за колеса/пороги, 100 В) | » | 1 060 × 720 | ПП-1 | 39 400 |
| Подъемник электромеханический, передвижной (1 т, высота подъема 4,4 м, крепление за колеса/пороги, 100 В) | » | 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 | Продолжение | | | |
|--|----------------------|------------------------|---------------|-------------------------|
| | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
| Подъемник пневматический для шиномонтажа (2,5 т, высота подъема 0,5 м) | Италия | Настольный | 55A | 1000 |
| Подъемник электрогидравлический (2 т, настольный, высота подъема 950 мм) | * | * | 538 | 900 |
| Подъемник электрогидравлический (2,7 т, настольный, высота подъема 1367 мм) | Китай | * | F-27 | 500 |
| Подъемник складной, гидравлический, с ножным приводом (2 т, высота подъема 0,5—0,96 м) | Россия | * | ПС-97 «Малыш» | 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 | МА-2 | 500 |
| 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 | 400 |
| Подъемник (траверса) канавный, гидравлический (8 т, ручной привод, высота (по каткам) под заказ) | * | Настольный | П-114 | 500 |
| Подъемник (траверса) канавный, пневмогидравлический (10 т, высота (по каткам) 110 × (70—115) см или под заказ) | * | 1190 × 1180 | ПНК-10 | 600 |
| 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, канавный (8 т, высота подъема 0,7 м (минимальный размер канавы 70 мм)) | Россия | 1 380 × 1 150 | П-263-01 | 100 900 |
| Подъемник электромеханический, канавный (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) -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 пластины, 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 пластины, 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 | 5 400 × 650 | П-178Д-03А | 97 000 |
| Подъемник 4-стоечный электро-механический, платформенный (3,5 т, высота подъема 1,5 м, высота 4,25 м) | » | 5 400 × 650 | П-178Д-04А | 99 000 |
| 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 сход-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 | 297 000 |
| 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 (13 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) | » | 3280 × 1200 | П-97МК «Лидер» | 72 400 |
| Опоры для автомобиля «Газель» к подъемнику П-97 (комплект 4 шт.) | » | — | — | 5 400 |
| Подставка телескопическая для подъемника П-97 (2 т, комплект 4 шт.) | » | 1630 × 380 | ПТ-334 | 20 400 |
| Подъемник 2-стоечный, электро-механический, 5 т, высота подъема 1,8 м | » | 3440 × 1500 | ПЛД-5 | 111 400 |
| Опоры для автомобиля «Газель» к подъемнику ПЛД-5 (комплект 4 шт.) | » | — | КО-1 | 5 400 |
| Подъемник 2-стоечный, электро-механический (5 т, высота подъема 1,8 м, с электросинхронизацией) | » | 3280 × 1200 | ПР-5 | 125 400 |
| Подъемник 2-стоечный, электро-механический (5 т, высота подъема 1,8 м, без напольной рамы) | » | 3280 × 1200 | П1-01М «Антей» | 106 400 |
| Подъемник 2-стоечный, электрогидравлический (3,2 т) | Италия | 3100 × 1500 | KIPR 363P2S | 135 400 |

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 1 900 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, ассиметричный, 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, ассиметричный, электроограничители высоты рама) | » | 3 100 × 1 500 | «Ермак-4200» | 127 330 |

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Продолж. |
|--|----------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| | | | | 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 | 3 100 × 1 500 | «Ермак-5000» | 1 510 000 |
| То же, что и «Ермак-5000», но с подхватами для автомобиля, в том числе для микроавтобусов Ford Transit и Mercedes Sprinter | » | 3 100 × 1 500 | «Ермак-5000/1» | 1 510 000 |
| Подъемник 2-плунжерный гидравлический подземного типа с лапами (3,5 т) | Италия | — | 1110К | 2 210 000 |
| Подъемник 2-стоечный электромеханический (3 т, подкат, высота подъема 1,8 м) | Россия | 1 283 × 1 100 | ПП-3 | 1 140 000 |
| Подъемник 2-стоечный электромеханический (5 т, подкат, высота подъема 1,8 м) | » | 1 283 × 1 100 | ПП-5 | 1 450 000 |
| Подъемник 4-стоечный электромеханический (6 т, подкат, высота подъема 1,7 м (подхват за колеса)) | » | 920 × 1 150 | ПП-6 | 2 210 000 |
| Подъемник 4-стоечный электро-механический (10 т, подкат, высота подъема 1,75 м) | » | 920 × 1 260 | ПП-10 | 2 190 000 |
| Подъемник 4-стоечный электромеханический (10 т, стационарный, высота подъема 2 м) | » | 7 000 × 4 060 | ПС-10 | 2 570 000 |
| Подъемник 4-стоечный электромеханический (12 т, стационарный, подхват за раму, высота подъема 1,9 м) | » | 7 100 × 4 100 | П1-06 | 2 010 000 |
| Подъемник 6-стоечный электромеханический, для автобусов (15 т, подкатной, высота подъема 1,7 м) | » | 920 × 1 260 | ПП-15 | 1 110 000 |
| Подъемник 6-стоечный электромеханический, для автобусов (15 т, стационарный, высота подъема 1,7 м) | » | 10 800 × 4 250 | ПС-15 | 1 560 000 |
| Подъемник 4-стоечный электро-механический (16 т, высота подъема 1,75 м, подкатной) | » | 920 × 1 260 | ПП-16 | 2 000 000 |

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 |
| Платформа к подъемнику ПП-32 | » | Напольная | — | 28 900 |
| Платформа-штабелер гидравлическая (500 кг) | » | 1 200 × 595 | ТШГ-1 | 37 000 |
| Платформа платформенная, грузоподъемность (500 кг) | Китай | Напольная | РН 500 | 4 900 |
| Платформа для перевозки аккумуляторов | Россия | 1 385 × 755 | 02.010 | 7 650 |
| Контрольно-регулирующее и диагностическое оборудование | | | | |
| Комплекс с ход-развал, технология 3D, компьютер, консоль, фотокамеры, 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, РС-компьютер, консоль, фотокамеры, отражатели на 4 колеса | Италия | Настольный | 811/600 | 6 000,00 |
| Стенд лазерный контроля углов схождения и положения осей грузовых автомобилей | Швеция | » | AW1D | 18 000,00 |
| Стенд лазерный контроля геометрии всех углов установки колес грузовых автомобилей | » | » | AW2D | 40 000,00 |
| Поворотные площадки под управлением колес (2 шт.) | » | — | AM268:K | 11 000,00 |
| Комплект вещедержателей для автобусов | » | — | AM1365:K | 22 000,00 |
| Задние магнитные держатели шкал для тягачей | » | — | AM1227-1/2 | 1 000,00 |
| Стенд для схода-развала, на 2 колеса, с кордовой связью | Россия | 500 × 610 | КДС-5К(4 × 2) | 16 000,00 |
| Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с кордовой связью, платформенный | » | Настольный | КДС-5К(6 × 4) | 23 000,00 |
| Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с кордовой связью, замкнутый контур, платформенный | » | » | КДС-5К(8 × 4) | 21 000,00 |
| Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с инфракрасной связью, платформенный | » | » | КДС-О (8 × 4) | 26 000,00 |
| Стенд для схода-развала, на 4 колеса, с радиопередачей данных, платформенный | » | » | КДС-ОР (8 × 4) | 31 000,00 |
| Калибровочное устройство для КДС-0 | » | — | — | 14 000,00 |
| Сдвижные платформы для задних колес к стендам КДС-5, КДС-0 | » | — | — | 8 000,00 |
| Комплект адаптеров (до 22") для захватов (8 шт.) | » | Настольный | — | 6 000,00 |
| Стенд контроля и регулировки углов установки колес, на 4 колеса, монитор цветной | Италия | 900 × 770 | A906 | 27 000,00 |
| Стенд контроля и регистрации углов установки колес, на 4 колеса, с радиопередачей данных | » | 1 200 × 750 | A936 | 57 000,00 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|
| • вид установки углов колес оптический (до 18°) | Бельгия | Настольный | СКО-1М | 38 500 |
| • вид установки углов колес универсальный | 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 |
| • вид балансировочный колес мотоциклов | » | 1 100 × 910 | ЛС1-01МОТО/ ЛС-13 | 92 950 |
| • вид балансировочный колес (220 В, 14", автостоп, гайка L-aweka) вал 36 мм | » | Настольный | СБР-40 | 44 550 |
| • вид балансировочный колес (380 В, 14"), электрическая линейка, автостоп, 2 счетчика колес), вал 36 мм | » | 1 100 × 590 | ЛС1-01/ЛС-11 | 52 400 |
| • вид балансировочный колес (220 В, 14"), электрическая линейка, автостоп, 2 счетчика колес), вал 36 мм | » | 1 100 × 590 | ЛС1-01/ЛС-11 | 53 700 |
| • вид балансировочный колес (220 В, 14"), электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka), вал 40 мм | » | 9 350 × 9 650 | СБМК-60 Sputnik | 49 875 |
| • вид балансировочный колес (220 В, 14"), S-Drive, электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka, CD 6"), вал 36 мм | » | Настольный | СБМП-40AL PL | 61 100 |
| • вид балансировочный колес (220 В, 14"), SpLit, S-Drive, Direct 3D, электрическая линейка, счетчик колес, автозапуск, автостоп, гайка L-aweka, индикатор речи) | » | 9 350 × 9 650 | СБМП-60Li Lt AL | 78 900 |
| • вид балансировочный колес (конус, кожух) | Италия | 1 345 × 1 190 | S-616 | 106 600 |
| • вид балансировочный колес, автоматический ввод двух параметров колеса (конуса, кожух) | » | 1 350 × 1 190 | S-626 | 129 000 |

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Прочие |
|--|----------------------|------------------------|------------------|--------------|
| | | | | № 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-aweka, пневмолифт, вал 40 мм) | » | 9 350 × 9 650 | СБМП-200 Trucker | 100 |
| Стенд балансировочный колес грузового автомобиля | Германия | Настольный | Geodyna-980 | 100 |
| Стенд балансировочный колес грузового автомобиля, с монитором (автомобиля, ввод 4 параметров) | То же | » | Geodyna-4800 | 100 |
| Стенд для финишной балансировки колес легкового автомобиля | Италия | 1 150 × 560 | S-605 | 100 |
| Балансировочная машина подкатная финишная (индикатор остаточного дисбаланса) | Россия | Напольная | ЛС1-01Ф | 100 |
| Тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески легкового автомобиля, пневматический, давление до 4 т на ось | » | 720 × 630 | ТЛ-2000 | 100 |
| Тестер люфтов в сочленениях рулевого управления и подвески грузового автомобиля, пневматический, давление до 15 т на ось | » | 780 × 700 | ТЛ-7500 | 100 |
| Люфтодетектор для легкового автомобиля, давление на ось до 3 т, электрогидравлический | » | 440 × 530 | ДЛ-003 | 100 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| Детектор для грузового автомобиля, давление на ось до 15 т, гидрогидравлический | 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-ЗЛ-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-ЗЛ-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 произ- водитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Прочие |
|---|------------------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|
| | | | | Иные суд. ПДД |
| 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 обслу- живания автомобилей, с нагрузкой на ось до 10 т | » | 7 150 × 3 000 | МСД-8000 | И |
| Линия технического контроля, пере- 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) + touch 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. |
|--|----------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| датчик давления масла в двигателе | Тайвань | Настольный | КА-7548 | 1 750 |
| датчик турбодизельной турбины | » | » | КА-7042 | 7 920 |
| микроскоп | Италия | — | 907 | 15 550 |
| микроскоп для бензиновых двигателей (УОЗ, УЗСК, V, тахометр) | Тайвань | — | DA-3100 | 2 000 |
| микроскоп для карбюраторных двигателей | Россия | 270 × 190 | М-3 | 1 550 |
| микроскоп для дизельных двигателей | » | 270 × 190 | М-ЗД/Astro D-5 | 2 800 |
| микроскоп | » | 180 × 30 | «Джет-сенсор» | 300 |
| набор для проверки натяжения цепи | » | Настольный | ППНР-100 | 11 500 |
| стенд для проверки дизельной топливной аппаратуры с электроприводом (8 секций, 7,5 кВт) | » | 1 760 × 800 | ДД 10-01 | 280 000 |
| стенд для проверки дизельной топливной аппаратуры с электроприводом (12 секций, 11 кВт) | » | 1 930 × 890 | ДД 10-04 | 390 000 |
| стенд для проверки ТНВД (12 секций, 11 кВт), кронштейны на иномарки, встроенный ротаметр и корректор наддува, стендовые форсунки | » | Настольный | ДД 10-04К | 420 000 |
| стенд для проверки дизельной топливной аппаратуры, 15 кВт (12 секций) Евро-II | » | » | ДД 10-05 | 730 000 |
| стенд для проверки ТНВД, 12 секций, 15 кВт, кронштейны на иномарки, встроенный ротаметр и корректор наддува, стендовые форсунки, ЖК-индикатор, принтер | » | » | ДД 10-05Э | 700 000 |
| корректор кронштейнов для обслуживания иномарок | » | — | ДД-3500 | 44 600 |
| емкость смазки для ТНВД | » | Напольная | ДД-3100 | 32 950 |
| форсунка ФШ-22 | » | — | ДД-3600 | 2 350 |
| стенд для проверки форсунок иномарочных двигателей | » | Настольный | ДД-2110 | 21 250 |
| помогестер для ТНВД | » | » | ДД-3200 | 11 700 |

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Продолжение |
|--|----------------------|------------------------|-----------------|-------------------|
| | | | | Цены с учетом НДС |
| Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 3,7 кВт (8 секций) | Россия | Настольный | СДМ-8-3,7 | 2250 |
| Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (8 секций) | » | » | СДМ-8-7,5 | 2400 |
| Стенд для испытания ТНВД с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (12 секций) | » | » | СДМ-12-7,5 | 3100 |
| Стенд для испытания ТНВД дизельных двигателей с приводом Mitsubishi, 7,5 кВт (12 секций), с подкачкой топлива | » | » | СДМ-12-01-7,5 | 3100 |
| Прибор для регулировки форсунок дизельных двигателей | » | 330 × 330 | М-106 | 1100 |
| Прибор для регулировки форсунок дизельных двигателей (электронный) | » | 330 × 330 | М-106Э | 1100 |
| Стенд для проверки форсунок дизельных двигателей | » | 380 × 170 | P-26.33 | 2100 |
| Прибор для испытания форсунок дизельных двигателей | Италия | 380 × 170 | 906 | 1100 |
| Прибор для проверки форсунок дизельных двигателей | » | Настольный | 470/400В | 1300 |
| Прибор для проверки форсунок дизельных двигателей | » | » | 470/600В | 1600 |
| Прибор для проверки карбюраторов | Россия | Настольный | «Карат-4» | 2100 |
| Прибор для проверки карбюраторов | » | » | «Карат-Комби» | 2100 |
| Стенд для чистки и проверки инжекторов, снятых с двигателя, стандартной комплектации | Италия | » | UTRASO-UND-2500 | 2200 |
| Автомат тестирования форсунок инжекторных двигателей (бесколбовый), автоматическая оценка качества промывки, обзор факела распыла, принтер, стробоскоп, CD-монитор | Россия | — | «Форсаж-8» | 1100 |
| Прибор для проверки бензонасосов | Россия | 320 × 190 | 527Б | 1100 |
| Стенд испытания водяных насосов двигателей ЯМЗ-236, -238 | Россия | Настольный | СПВ-236У | 1600 |
| Стенд испытания масляных насосов двигателей ЯМЗ-236, -238 (КамАЗ-740) | Россия | » | СПМ-236У | 2200 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|--|----------------------|------------------------|----------|-------------------------|
| Прибор для разборки/сборки и испытаний 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 комплект карточек (48 штук) со шкалой 7—17 бар к компрессографу КСА-362 | » | — | 365 | 400 |
| Компрессограф для дизельных двигателей | » | 400 × 530 | 363 | 11 700 |
| Набор комплект карточек (48 шт.) со шкалой 0—40 бар к компрессографу КСА-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 И КамАЗ, МАЗ, Д-240 | » | 450 × 70 | К-74.36 | 16 850 |
| Компрессометр для дизельных двигателей И 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 |
| Помощь для проверки гидроуправления автомобиля | » | Настольная | К-465М | 87 900 |
| Помощь 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 | Продолжение |
|--|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| | | | | Цены с учетом НДС, руб. |
| Стенд для проверки аппаратов пневмопривода тормозных систем грузового автомобиля | Россия | Настольный | К-245М | 144 000 |
| Стенд для проверки электрооборудования с плавной регулировкой вращения генератора | » | » | Э-250-02 | 210 000 |
| Стенд для проверки электрооборудования, функциональный аналог Э-242 | » | 1 200 × 820 | Э-250-07 | 211 000 |
| Стенд для проверки электрооборудования | » | 760 × 640 | СКИФ-1-01 | 61 000 |
| Устройство проверки и очистки свечей | » | 220 × 180 | Э-203 | 1 000 |
| Стенд обкаточно-тормозной (КамАЗ, ЯМЗ, ЗМЗ-53, Д-245.12 («Бычок»), ЗИЛ-375, ЗИЛ-508.10) | » | 3 020 × 1 240 | КС-276-03 | 210 000 |
| Стенд обкаточный (ЯМЗ, КамАЗ, ЗИЛ, ЗМЗ, ГАЗ, ВАЗ, УЗАМ) | » | 3 020 × 1 240 | КС-276-031 | 241 000 |
| Стенд обкаточный (ЯМЗ-236, -238, -240, КамАЗ, ЗИЛ, ЗМЗ) | » | 3 400 × 1 240 | КС-276-032 | 241 000 |
| Стенд обкаточный (легковые автомобили) | » | 2 280 × 890 | КС-276-04 | 177 000 |
| Стенд обкаточный (ЗМЗ-53, ЗИЛ-130, -375, -508) | » | 2 500 × 1 080 | КС-276-05 | 110 000 |
| 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 | 1 000 |
| Устройство зарядное (1 канал, до 20 А, до 6 АКБ, емкость до 120 А·ч, 220 В) | » | — | ЗУ-1 | 1 000 |
| Устройство зарядное (1 канал, до 20 А, выходящее напряжение 12/24 В, с плавной регулировкой, 3 степени защиты), 220 В | » | — | ЗУ-1Б | 1 000 |
| Установка пуска двигателей (380 В, ток 600—800 А) | » | 400 × 460 | УЗД-2М/ПУ-2М | 1 000 |
| Установка для пуска двигателей (380 В, ток 500—1000 А) | » | 400 × 450 | УЗД-5/ПУ-5 | 1 000 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Устройство пускозарядное (220 В, 17/24 В, пусковой ток 400 А, регулировка ступенчатая) | Россия | — | ЗУ-1П | 31 120 |
| Пеллежка аккумуляторная для пуска двигателей (ток 790 А, 2 аккумулятора × 132 А/ч) | » | — | УЗД-3-2 × 132/ ЗУ-3П | 32 800 |
| Пеллежка аккумуляторная 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, 17/24 В, заряд 25 А, пуск 120 А) | Италия | 330 × 360 | Dynamic-220 | 6 500 |
| Устройство пускозарядное (220 В, 17/24 В, заряд 70 А, пуск 360 А) | » | 320 × 480 | Dynamic-620 | 14 000 |
| Устройство пускозарядное (220 В, 17/24 В, заряд 50 А, пуск 300 А) | » | 330 × 360 | Dynamic-420 | 9 100 |
| Устройство пускозарядное (380 В, 17/24 В, заряд 80 А, пиковый ток 640 А, пуск 640 А) | » | 330 × 360 | Energy-650 | 26 200 |
| Устройство пускозарядное (380 В, 17/24 В, заряд 80 А, пиковый ток 640 А, пуск 640 А) | » | 380 × 560 | Energy-1000 | 31 800 |
| Устройство пускозарядное (380 В, 17/24 В, заряд 130 А, пиковый ток 1000 А, пуск 1000 А) | » | 380 × 580 | Energy-1500 | 51 600 |
| Пеллежка нагрузочная для проверки АКБ в условиях 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» | 46 000 |
| Газоанализатор (5 газов, тахометр, лямбда, температура масла, работа в ЛТК, принтер, 0 класс точности) | » | » | «Автотест-02.03П» | 82 000 |
| Обогревательная система к «Автотест» (5 м) | » | — | — | 50 000 |
| 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» | 19 000 |
| Индикатор алкоголя мини, цифровая индикация | » | — | «Алко-тестер-01.01» | 11 000 |
| Индикатор алкоголя, светодиодная индикация | » | — | «Алко-тестер-02» | 11 000 |
| Анализатор алкоголя спектрофотометрический | » | 200 × 90 | АКПЭ-01.01 | 59 200 (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 НМ» | 11 800 |
| Автоматическая установка для заправки кондиционеров (работает с фреоном R134A) | 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 согнутых (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-7 | 500 |
| Набор отверток (11 шт.) | » | » | О-11 | 700 |
| Отвертка ударная с набором ударных бит (14 шт.) | » | — | НОУ-14 | 100 |
| 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 | 3900 |
| Набор инструментов (107 шт.) | » | » | HУ-1412/107 | 4600 |
| Набор инструментов (105 шт.) | » | » | AUTO-105 | 5000 |
| Набор инструментов (105 шт.) | » | » | HУ-1412/105 | 4000 |
| Набор инструментов (104 шт.) | » | » | AUTO-104 | 4600 |
| Набор инструментов (90 шт.) | » | » | AUTO-90 | 3600 |
| Набор инструментов (87 шт.) | » | » | HУ-1412/87 | 3900 |
| Набор инструментов (82 шт.) | » | » | AUTO-82 | 3800 |
| Набор инструментов (72 шт.) | » | » | AUTO-72 | 2400 |
| Набор инструментов (56 шт.) | » | » | AUTO-56 | 1000 |
| Набор инструментов (42 шт.) | » | » | AUTO-42 | 2000 |
| Набор для правки кузовов (с гидроприводом 10 т) | Китай | » | Арт. 51345 | 71600 |
| Набор для правки кузовов (с гидроприводом 10 т) | Испания | » | GC-10S | 210000 |
| Комплект инструмента с гидроприводом для правки кузова | Россия | — | КИП-1 | 27000 |
| Комплект инструмента с гидроприводом для правки кузова | » | — | КИП-2 | 22000 |

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, пиковальни и др.) | Италия | Настольный | 423/12 | 17 600 |
| Инвертозубило с насадками (100 ударов/мин, 0,11 м ³ /мин) | » | — | AT-0061 | 510 |
| Инвертогайковерт прямой, ударный, 542 Н·м | Тайвань | — | 84110 | 4 500 |
| Инвертогайковерт прямой, ударный, 678 Н·м | » | — | 84111 | 5 800 |
| Инвертогайковерт прямой, ударный, 610 Н·м | Италия | — | AT-0305 | 4 900 |
| Инвертогайковерт с набором головок, 345 Н·м | » | — | 9002 | 4 340 |
| Инвертогайковерт угловой (1/2", 11 м) | » | — | AT-0367 | 3 100 |
| Инвертогайковерт настольный, реверсивный, для гаек колес | Россия | — | И-350 | 45 200 |
| Инвертогайковерт настольный, реверсивный, для гаек колес | » | — | ГП | 49 500 |
| Ключ трояйковерт для гаек стремянок колес | » | — | И-335М | 89 000 |
| Ключ трояйковерт для гаек колес | » | — | Г-120 | 35 900 |
| Ключ трояйковерт настольный перевернутой для гаек колес грузовых автомобилей, автобусов | » | — | И-340 | 32 400 |
| Ключ трояйковерт для гаек колес | » | — | И-330 | 34 200 |
| Специ для И-330 И-340 | » | — | S-30 | 1 100 |
| Специ для И-330 И-340 | » | — | S-32 | 1 250 |
| Специ для И-330 И-340 | » | — | S-41 | 1 440 |

Продолжение

| 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 | 9000 |
| Пневмошлифмашинка плоскошлифовальная (70 × 160 мм) | » | — | AT-0064 | 1000 |
| Пневмошлифовальная машинка горизонтальная (4 500 мин ⁻¹) | » | — | AT-0016 | 1000 |
| Пневмошлифмашинка со встроенным пылеотсосом (диаметр диска 123 мм, 10 000 мин ⁻¹) | » | — | AT-0371 | 6000 |
| Шлифовальная электромашинка (90 × 187 мм) | Голландия | — | 25C37 | 1000 |
| Шлифовальная электромашинка (115 × 227 мм) | » | — | 25C27 | 1000 |
| Машинка электрическая ручная углошлифовальная (0,9 кВт, диаметр круга 125 мм) | Россия | — | МШУ-2-9-125 | 1000 |
| Машинка электрическая ручная углошлифовальная (1 кВт, диаметр круга 125 мм) | » | — | МШУ-1,0-125 | 1000 |
| Машинка электрическая ручная углошлифовальная (1,3 кВт, диаметр круга 150 мм) | » | — | МШУ-1,3-150 | 1000 |
| Отрезная электромашинка (круг 115 мм) | Голландия | — | 8E-214 | 1000 |
| Отрезная электромашинка (круг 230 мм) | » | — | 8E-230 | 1000 |
| Электроножницы ножевые (450 Вт, толщина до 2,5 мм) | Россия | — | ИЭ-5412 | 1000 |
| Пневмошуроповерт (1/4", 1900 мин ⁻¹) | Италия | — | 9033 | 1000 |
| Пневмодрель реверсивная (до 10 мм, 2 100 мин ⁻¹) | » | — | 1552505 | 1000 |
| Пневмодрель (для подготовки резины к шипованию) | Россия | — | СМ-21-6-12000 | 1000 |
| Электродрель (420 Вт, диаметр 13 мм, плавная регулировка оборотов) | » | — | ИЭ-1036Э(13) | 1000 |
| Тележка инструментальная (с 6 ящиками) | Италия | Напольная | ЕВ Р-212/1G | 1000 |

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 |
| Велетка с набором инструмента ISAG для ремонта автомобиля (14 предмета) | » | Напольная | EP-495NB-64 | 31 500 |
| Велетка с набором инструмента ISAG для ремонта автомобиля (10 предметов) | » | » | EP-495NB-120 | 44 200 |
| Велетка инструментальная с 5 ящиками (пустая) | » | — | 519 RX5 | 31 000 |
| Велетка инструментальная с 6 ящиками (пустая) | » | — | 519 RX6 | 32 500 |
| Велетка инструментальная с 7 ящиками (пустая) | » | — | 519 RX7 | 35 100 |
| Ключи свечные, ножовка, ножницы, ножовка, щуп (8 позиций) | » | — | 519/200 | 7 100 |
| Выколоток, киянка, ножовка, выколоток, зубило, щуп (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 | Продолжение |
|--|----------------------|------------------------|----------------|-------------------------|
| | | | | Цена с учетом НДС, руб. |
| Набор: ключ разводной, ножницы, рулетка, выколотки (8 позиций) | Италия | — | 519/24 | 1 000 |
| Набор торцовых ключей с шарниром (7 позиций) | » | — | 519/27 | 1 000 |
| Набор отверток (10 позиций) | » | — | 519/325ZN | 1 000 |
| Набор напильников (5 позиций) | » | — | 519/990 | 1 000 |
| Набор торцовых головок с приводными частями, 1/4" (27 позиций) | » | — | 519/613ASI | 6 000 |
| Набор торцовых головок с приводными частями, 1/2" (25 позиций) | » | — | 519/613CN | 1 000 |
| Набор торцовых головок с приводными частями, 1/2" (25 позиций) | » | — | 519/613CNSI | 1 000 |
| Набор торцовых головок с приводными частями, 3/8" (17 позиций) | » | — | 519/613BSI | 6 000 |
| Ключ динамометрический (шкальный до 140 нм) | Россия | — | КМШ-1-140 | 1 000 |
| Ключ динамометрический (40—200 нм) | Италия | — | 810-200 | 6 000 |
| Ключ динамометрический (стрелочный до 240 нм) | Россия | — | МТ-1-240 | 1 000 |
| Ключ динамометрический (стрелочный до 500 нм) | » | — | МТ-1-500 | 1 000 |
| Ключ динамометрический (стрелочный до 800 нм) | » | — | МТ-1-800 | 1 000 |
| Набор метчиков и плашек (М3—М12) с приводными частями | Тайвань | — | НПМ-40 | 1 000 |
| Набор головок, удлиненных (8 позиций) | » | — | НГД-1 2-1216/8 | 1 000 |
| Набор головок, 6 предметов, TORX | » | — | НГТ-6 | 1 000 |
| Набор сменных головок № 2 | Россия | — | НИЗ2 | 1 000 |
| Набор бит | Тайвань | — | НБ-31 | 1 000 |
| Набор бит, 32 предмета | » | — | НБ-32 | 1 000 |
| Набор шестигранных ключей (9 позиций) | » | — | НШ-9 | 1 000 |
| Набор ударных головок (10 шт. — 11—24 мм) | » | — | 84-610М | 1 000 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|-----------|-------------------------|
| Избор ударных 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 (электрический), ЗМЗ-24Д, ЗМЗ-406, КамАЗ, 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-776K | 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-776-01K | 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 двигателей КамАЗ, ЯМЗ, Д-245 (электромеханический) | » | » | P-660-У | 66 200 |
| Стенд для разборки-сборки двигателей КамАЗ, ЯМЗ, Д-245 (ручной) | » | » | P-660-У-1 | 58 700 |
| Стенд для разборки-сборки двигателей ЯМЗ-240, 236, 238 (ручной) | » | » | P-776-02М | 118 900 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Табаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|------------|-------------------------|
| Стенд для разборки-сборки двигателя и КПП КамАЗ и ЯМЗ (ручной) | Россия | Настольный | P-776-01У1 | 69 000 |
| Стенд для разборки-сборки двигателя КамАЗ и ЯМЗ (ручной) | » | » | P-776-01У | 54 000 |
| Стенд для разборки-сборки двигателей легкового автомобиля ректоров задних мостов ЗИЛ, КамАЗ, ГМП ЛиАЗ (электромеханический) | » | » | P-600 | 79 000 |
| Стенд для разборки-сборки двигателей легкового автомобиля, редукторов задних мостов ЗИЛ, КамАЗ, ГМП ЛиАЗ (ручной) | » | » | P-600-01 | 31 000 |
| Стенд для разборки-сборки ГМП автобусов (электропривод) | » | » | P-636 | 29 000 |
| Стенд для разборки-сборки ГМП (ручной) | » | » | P-626 | 26 500 |
| Стенд для разборки-сборки редукторов ЗИЛ, КамАЗ (ручной) | » | » | P-620 | 30 400 |
| Стенд для разборки-сборки редукторов ЗИЛ, КамАЗ | » | » | P-640 | 39 500 |
| 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. |
|---|----------------------|------------------------|------------|-------------------------|
| Мендел для сборки и регулировки сцепления универсальный | Россия | Настольный | P-746 | 24 100 |
| Мендел для срезания тормозных накладок ЗИЛ, КамАЗ, ЛиАЗ, ЛАЗ, МАЗ, «Икарс» | » | » | P-174 | 178 000 |
| Мендел для расточки тормозных барабанов грузового автомобиля КамАЗ, ЗИЛ, «Икарс», МАЗ-500, ВАЗ, ГАЗ | » | » | P-185 | 208 300 |
| Мендел 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 |
| Установка для проточки тормозных дисков (на автомобиле) толщиной до 10 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 |
| Мендел для обработки плоскостей цилиндров блоков цилиндров | Италия | — | RP330C | 257 250 |
| Пресс механический, ручной (3 т, ход 150 мм, высота подъема 200 мм) | Россия | Настольный | ПР | 35 960 |
| Пресс гидравлический, ручной (10 т, ход 135 мм, высота подъема 800 мм, с 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, настольный, 12 т, ход 160 мм, высота подъема 400 мм) | » | » | ПГР-12 | 12 100 |

| Наименование | Страна-производитель | Таблицные размеры, мм | Модель | Позиционный код |
|--|----------------------|-----------------------|-----------|-----------------|
| Пресс гидравлический, ручной (12 т) | Китай | Стационарный | Art.5.164 | 10 |
| Пресс гидравлический, ручной (12 т) | » | То же | PGG-12 | 11 |
| Пресс электрогидравлический (15 т, ход 190 мм, высота подъема 525 мм) | Россия | » | P-342M2 | 12 |
| Пресс гидравлический стационарный, 15 т, ход 150 мм, высота подъема 680 мм) | » | » | ПГ-15 | 13 |
| 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 | 15 |
| Пресс гидравлический, ручной (5 т, ход 225 мм, высота подъема 600 мм) | Испания | » | KMG-15A | 16 |
| Пресс гидравлический, ручной (15 т, ход 170 мм, высота подъема 600 мм) | » | » | KSC-15A | 17 |
| Пресс гидравлический, ручной (15 т) | » | » | KCK-15A | 18 |
| Пресс гидравлический, ручной (20 т, ход 130 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой) | Россия | » | ПГП-20 | 19 |
| Пресс гидравлический, ручной (20 т, ход 130 мм, высота подъема 600 мм) | » | » | ПГР-20 | 20 |
| Пресс гидравлический, ручной (20 т) | Китай | » | PGG-20 | 21 |
| Пресс гидравлический, ручной (30 т, ход 200 мм, высота подъема 800 мм, с подвижной головкой) | Россия | » | ПГП-30 | 22 |
| Пресс гидравлический, ручной (30 т, ход 150 мм, высота подъема 630 мм) | » | » | ПГР-30 | 23 |
| 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 | 25 |
| Пресс электрогидравлический (60 т) | » | Настольный | P-342M1 | 26 |
| Пресс электрогидравлический (70 т) | » | » | P-342M1 | 27 |
| Стенд для притирки клапанов | » | » | P-23.74 | 28 |
| Аппарат ручной сварки (220 В, 205 А, 5,2 кВт) | » | » | P-177 | 29 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|--------------|-------------------------|
| Машиностроение для полуавтоматической сварки в среде CO ₂ | Россия | Настольная | У-160П | 28 200 |
| Машиностроение для шлифовки клапанных стержней | » | — | Р-176М | 24 400 |
| Машиностроение для шлифовки клапанов | » | — | Р-186 | 116 300 |
| Пресс для клепки фрикционных накладок, тормозных колодок и дисков сцепления | » | Настольный | Р-335 | 55 500 |
| Машиностроение гидropневматическое для клепки колодок большегрузных автомобилей (диаметр заготовки 12 мм) | Италия | » | СС-300 | 145 000 |
| Тиски слесарные поворотные чугунные (80 мм) | Россия | Настольные | ТСЧ-80 | 1 500 |
| Тиски слесарные поворотные стальные (125 мм) | » | » | ТСС-125 | 2 580 |
| Тиски слесарные поворотные стальные (140 мм) | » | » | ТСС-140 | 2 890 |
| Тиски слесарные поворотные стальные (160 мм) | Бельгия | » | ТСС-160 | 4 080 |
| Тиски слесарные поворотные стальные (180 мм) | » | Настольные | ТСС-180 | 4 160 |
| Тиски слесарные поворотные стальные (200 мм) | » | » | ТСС-200 | 4 370 |
| Тиски 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, 10—145 А, 3,7 кВт) | Италия | » | TE MIG 150-1 | 11 500 |
| Сварочный полуавтомат (230 В, 10—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 | 27400 |
| 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 | 46100 |
| Сварочный аппарат (клещи), 6кВт, 1 + 1 мм, 230 В, 6 кВт, 3,8 кА) | » | » | MODU AR 20/TI | 11000 |
| Аппарат ручной сварки (220 В, 205 А, 5,2 кВт) | Россия | » | «Русич» | 74000 |
| 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 | 47000 |
| 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» | 149000 |
| Стенд для правки кузовов с одной силовой башней 5 т, автоподъем | » | » | «Сивер С-110» | 208000 |
| Стенд для правки кузовов с двумя силовыми башнями 5 т + 10 т, автоподъем | » | » | «Сивер С-205/10» | 277000 |
| Стенд для правки кузовов с двумя силовыми башнями 10 т + 10 т, автоподъем | » | » | «Сивер С-210» | 287000 |

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, ЧК, BMW 36, 38) | » | — | — | 24 820 |
| Лямки 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) (без трапов) | » | » | 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, 0,28 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 | 1 000 |
| Камера окрасочно-сушильная электрическая, 80 кВт (внутренние размеры, мм: 6 300 × 3 600 × 2 600) | Россия | — | СК-3-Э | 5 000 |
| Камера окрасочно-сушильная дизельная, от 190 кВт (внутренние размеры, мм: 7 200 × 4 000 × 2 800) | » | — | СК-2-Д | 56 000 |
| Камера окрасочно-сушильная, магистральный газ, от 160 кВт (внутренние размеры, мм: 7 200 × 4 600 × 2 950) | » | — | СК-1-Г | 6 000 |
| Камера окрасочно-сушильная дизельная (внутренние размеры, мм: 7 300 × 3 870 × 2 990) | Италия | — | TENAX-73 | 90 000 |
| Установка для сушки инфракрасная автоматическая (1 500 × 500 мм) | Россия | — | ТИ-АВТО-02 | 2 000 |
| Установка для сушки | » | — | УИС-1А | 2 000 |
| Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 3 ящика (1 300 × 740 × 870 мм) | » | 1 300 × 740 | ВС-1 | 1 200 |
| Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 5 ящиков (1 200 × 700 × 870 мм) | » | 1 200 × 700 | В-1 | 1 000 |
| Верстак слесарный металлический, 1-тумбовый, 5 ящиков (1 200 × 700 × 870 мм) с защитным экраном | » | 1 200 × 700 | В-1Э | 1 000 |
| 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 комплекте с кронштейнами (390 × 50 × 500 мм), в упаковке 2 шт. | » | 1 390 × 50 | 07.014 | 4 190 |
| панель перфорированная в комплекте с кронштейнами (900 × 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 (150 × 451 × 828 мм) | » | 759 × 451 | 02.106Н | 13 610 |
| соединительное 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 | 10 |
| Вытяжное устройство выхлопных газов (УВВГ) (1 500 м ³ /ч, шланг Ø10 м, 220 В) | Россия | — | Н-2319 (УВВГ) | 4000 | 10 |
| Комплект для ремонта головок блока | » | — | ГАРО-3 | 900 | 10 |
| Набор мерительного инструмента автомеханика | » | — | ГАРО-4 | 700 | 10 |
| Гидравлический трубогиб (до 2", уси- лие 15 т) | Испания | — | CVT-2 | 2000 | 10 |
| 7. Станочное оборудование | | | | | |
| Станок токарный (диаметр заготовки 150 × 350 × 0,55 кВт) | Россия | Настольный | ТН | 4000 | 10 |
| Станок токарный (универсальный, диаметр заготовки обр. 150 × 250 × 0,55 кВт) | » | » | «Универсал-3М» | 7000 | 10 |
| Станок токарно-винторезный (диаметр заготовки обр. 445 × 1 000 × 7,5 кВт) | » | » | 1В62Г | 7000 | 10 |
| Станок токарно-винторезный (диаметр заготовки 220 × 510 × 1,1 кВт) | » | » | ТВ-9 | 10000 | 10 |
| Станок сверлильно-фрезерный (диаметр сверла до 30 мм, размеры стола 250 × 630 мм, N = 1,3 кВт) | » | » | СФ-32-Б | 20000 | 10 |
| Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 150 мм, 3 000 мин ⁻¹ , N = 0,37 кВт) | » | » | УЗ-2 | 1000 | 10 |
| Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 200 мм, 2 800 мин ⁻¹ , N = 0,75 кВт) | » | » | З-СВ-1 | 2000 | 10 |
| Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 250 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт) | Бельгия | » | ТШ-1 | 10000 | 10 |
| Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 350 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт) | Россия | » | УЗ-3 | 4000 | 10 |
| Станок точильно-шлифовальный (диаметр круга 300 мм, 1 500 мин ⁻¹ , N = 2,2 кВт) | Бельгия | » | ТШ-2 | 10000 | 10 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|---------|-------------------------|
| Станок точношлифовальный (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 |
| Боловка хонинговальная, к станку УХ | » | — | 2453 | 34 600 |
| Станок хонинговальный (диаметр обработки 30—165 мм) | » | — | 3К-833 | 340 000 |
| И. Шинномонтажное и шиноремонтное 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 | Цена, руб. ИДС |
|---|----------------------|------------------------|---------------|-------------------|
| 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 | 140 000 |
| 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 | 175 000 |
| Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26") | » | Настольный | ШМГ-1 | 2 000 000 |
| Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—26") | Германия | 1 400 × 1 660 | Monty-3850 | 375 000 |
| Стенд шиномонтажный для грузового автомобиля (14—44") | То же | 1 600 × 1 710 | Monty-4400 | 520 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (12—20") | Россия | 1 040 × 720 | Ш-516Н | 61 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—21") | » | 1 070 × 850 | Ш-514М1 | 51 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—20") | » | 1 040 × 720 | УШ-1 | 41 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—21", полуавтомат) | Италия | Настольный | S-406/S-40 | 65 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", полуавтомат) | » | » | S-408/S-41 | 81 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", полуавтомат) | » | » | S-408GP/S-41 | 101 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", автомат) | » | » | S-415/S-42 | 100 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", автомат) | » | » | S-419D/S-43 | 112 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля, 11—24", автомат) | » | » | S-425D/8-45 | 132 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (11—24", автомат) | » | » | S-425DGP/S-45 | 154 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—20", полуавтомат) | Китай | » | W-500 | 29 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", полуавтомат) | » | » | W-501 | 32 000 |
| Стенд шиномонтажный для легкового автомобиля (10—24", полуавтомат) | » | » | W-501A | 37 000 |

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 |
| Механический сепаратор для подачи шипов (диаметр 8 мм, 220 В) | Россия | — | «Стриж» | 14 000 |
| Шиповальный полуавтомат пневмоприводом (диаметр 8 мм, подающим устройством, 220 В) | » | — | «Клест» | 92 000 |
| Пистолет 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 |
| Оборудование для исправления «косымерки» 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 |
|--|----------------------|------------------------|------------------------|--------|
| | | | | Иные |
| Электровулканизатор для камер и покрышек грузового автомобиля (970 Вт) | Россия | — | 6140 | 10 |
| Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 970 Вт) | » | — | В-101 | 10 |
| Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 420 Вт, таймер) | » | — | «Микрон-Т» | 10 |
| Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 600 Вт, таймер) | » | — | «Малыш-Т» | 10 |
| Электровулканизатор (1 нагревательный элемент, 600 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений шин легковых автомобилей) | » | — | «Мини» | 10 |
| Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 840 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений) | » | — | «Пионер» | 10 |
| Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений, до 17") | » | — | «Этна» | 10 |
| Тумба под электровулканизатор «Этна» | » | — | — | 10 |
| Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, таймер, скоба для боковых повреждений, до 20", пневмопривод) | » | — | «Макси» | 10 |
| Электровулканизатор для ремонта камер (300 Вт, таймер) | » | — | S-2101006 «Гном» | 10 |
| Электровулканизатор для ремонта шин (12—22,5") легкового и грузового автомобилей (600 Вт, таймер) | » | — | S-3101004 «МиниМастер» | 10 |
| Электровулканизатор для ремонта шин (12—30") грузового автомобиля и внедорожной техники (900 Вт, таймер) | » | — | S-4101002 «Универсал» | 10 |
| Электровулканизатор (2 нагревательных элемента, 1 200 Вт, скоба для боковых повреждений, пневмопривод) | Италия | — | P-40 | 10 |
| Электровулканизатор для ремонта шин (12—16") с гибкими электронагревателями (320 Вт, таймер) | Россия | — | S-101012 «Комплекс-1» | 10 |

Продолжение

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Цена с учетом НДС, руб. |
|---|----------------------|------------------------|------------|-------------------------|
| Панна для проверки камер (ЖК) × 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 |
| Ворторасширитель автомобильных шин | » | — | ПТМ-1 | 10 250 |
| Ворторасширитель автомобильных шин легкового автомобиля | » | — | КС-017 | 3 200 |
| То же | Польша | — | Coton-3 | 3 500 |
| Ворторасширитель 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 |
| Пост 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, кребок, клей, жгуты, латы, кейс) | » | — | ГАРО-5 | 3 620 |
| Набор для ремонта шин грузовых автомобилей (ролик, набор шарошек, скребок, грибки, ножки, клеи, латы, кейс) | » | — | ГАРО-6 | 9 900 |
| Устройство для клеймения шин | » | — | Ш-309 | 14 500 |
| Баллон-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 Clean 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 | 200 |
| 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 | 200 |

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 шлангам | » | — | S5511 | 260 |
| Фильтр для воды на входе к моечным шлангам (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 |
| С контактное пеннистое чистящее средство (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 (10) шт. массой от 5 до 70 г) | Италия | — | | 320 |
| Утяжелитель балансировочный колес (10) шт. массой по 100 г) | » | — | | 1 110 |
| Набор грузов для стальных дисков (200 шт.) × 5 г) | США | — | 205 | 338 |
| Набор грузов для стальных дисков (100 шт.) × 10 г) | » | — | 210 | 252 |
| Набор грузов для стальных дисков (25 шт.) × 100 г) | » | — | 2100 | 360 |
| Набор грузов для стальных дисков (100 шт.) × 15 г) | » | — | 215 | 305 |
| Набор грузов для стальных дисков (100 шт.) × 20 г) | » | — | 220 | 346 |

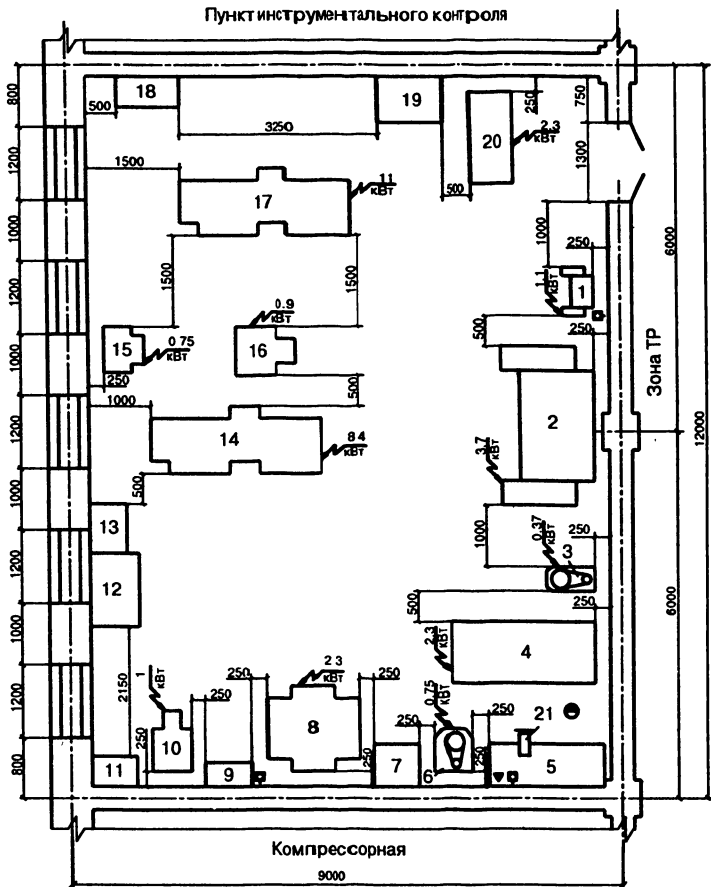
Продолж.

| Наименование | Страна-производитель | Габаритные размеры, мм | Модель | Инд. сущ. П/С |
|--|----------------------|------------------------|--------|---------------|
| 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 вентиляей | » | — | 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. |
|--|----------------------|----------------------------------|--------------|-------------------------|
| Центро-винторезный станок (высота центров 200 мм, расстояние между центрами 710—400 мм, частота вращения шпинделя 12,5—1 600 мин ⁻¹ , мощность электродвигателя главного вращающего — 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 | 2ЕО56 | » |
| Токарно-универсальный круглошлифовальный (диаметр наружного шлифования 120 мм (в люнете), 560 мм (с люнета), длина шлифования 1 000 (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 (рабочий стол 250 × 1 250 мм, частота вращения шпинделя 31,5—1 100 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 7,5 кВт) | » | 3 000 × 1 750 (2 290 × 1 820) | 3Р84(3Н84) | » |
| Ободолбежный станок (наибольший диаметр нарезаемого колеса 500 мм, мощность 0,65 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 | » |

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 | | | |
| № п/п | № | № | № | № | № | № | № |
| Итого | | | | | | | |

Рис. П.3.2. Планировка слесарно-механического участка смешанного АТО

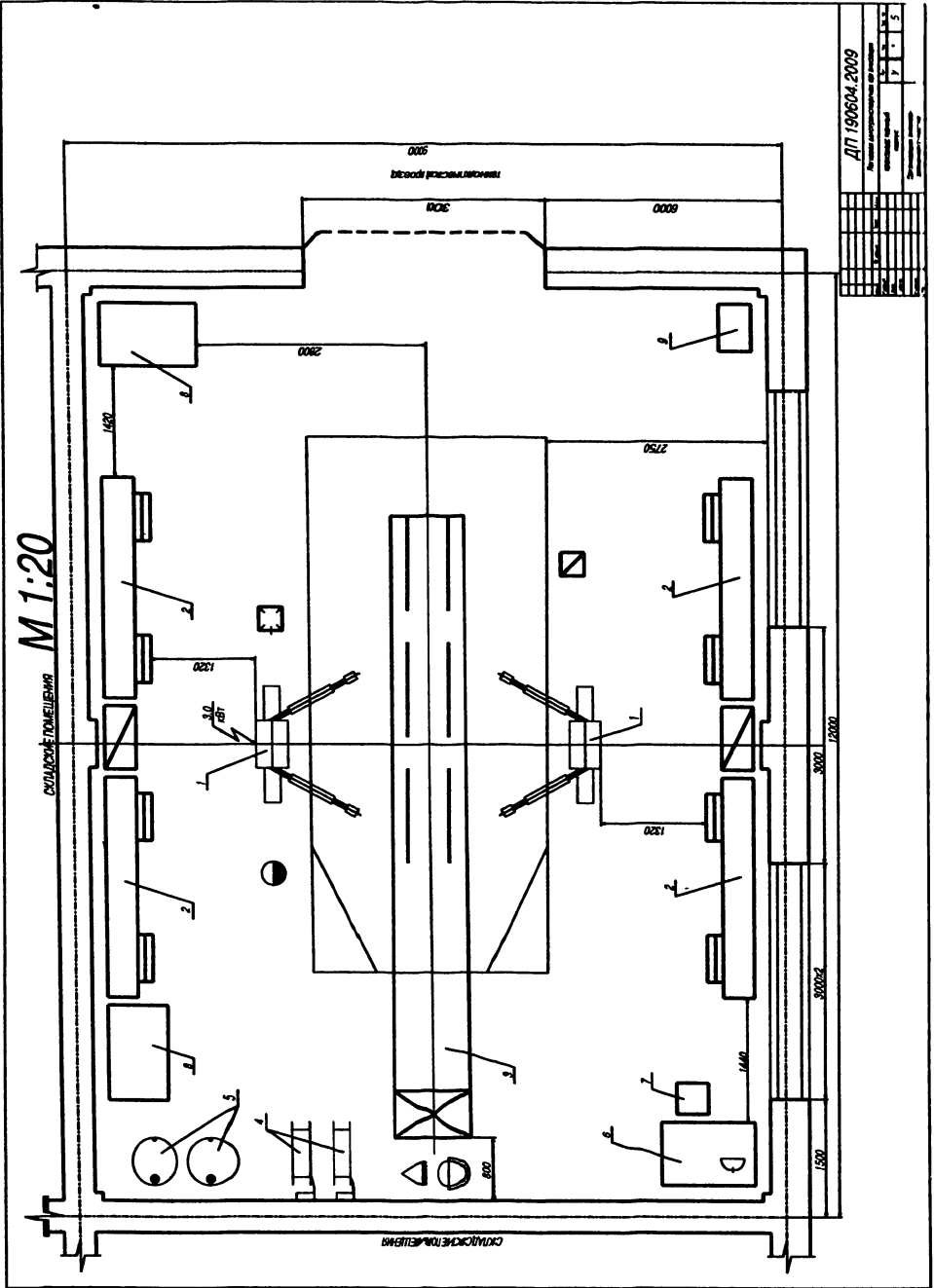
Таблица П.3.2

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 | СОМ-400Б | 1 | 1 400 × 1 300 | |
| 7 | Тумба инструментальная | ТУ-1 | 1 | 680 × 850 | |
| 8 | Верстак слесарный | ВС-2 | 1 | 2 000 × 1 000 | |
| 9 | Пресс гидравлический | P 338М | 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

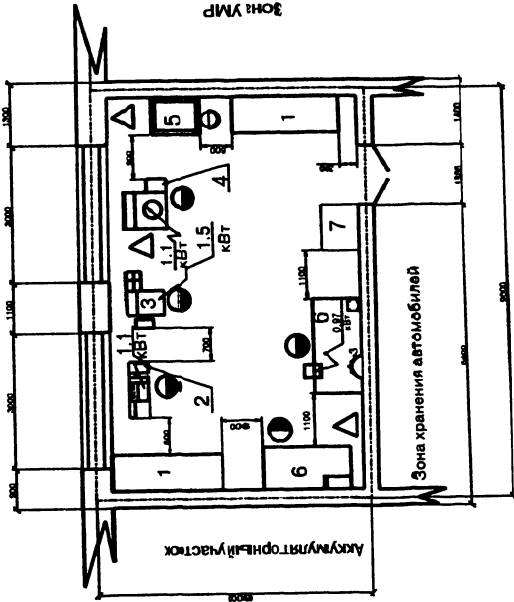
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | | | | | | |
|------------|------|-------------|---------|------|-------------------------------|--|--|--|------|------|--------|
| | | | | | Слесарно-механический участок | | | | | | |
| Разработал | | | | | | | | | Лит. | Лист | Листов |
| Проверил | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Н. контр | | | | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | | | | |



ДП 190604.2009

| | | | | | |
|-------------|---|---|---|---|---|
| № | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ИЗМЕНЕНИЯ | | | | | |
| ПОЯСНЕНИЯ | | | | | |
| КОММЕНТАРИИ | | | | | |

М 1 : 50



- Условные обозначения
- ⚡ Розетка трехфазная переменного тока
 - ⊖ Рабочее место
 - △ Подвод свежего воздуха
 - ⚡/T Потребитель электроэнергии
 - Местный вентиляционный отсос
 - ⊖ Подвод холодной воды и отвод обратно в систему водоснабжения

| | | | |
|----------------|----------|------------------|-------|
| ДП-190604-2009 | | Легковой АТО | |
| № лист | № докум. | Этап | Датум |
| 1 | | Проектировальный | 1 |
| 2 | | Эксп. | 4 |
| 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 | | | |

Таблица П.3.7, а

Перечень оборудования к рис. П.3.7, а

| № п/п | Наименование | Тип или модель | Кол. | Габаритные размеры, мм | Занимаемая площадь, м ² |
|-----------------------|---|----------------|---------|------------------------|---|
| 1 | Пост мойки автобуса | 1126 М | 2 | 9 700 × 5 900 | 5,72 |
| 2 | Karher Аппарат высокого давления с нагревом 220 В | | 1 | 2 000 × 2 000 | 3 |
| 3 | Ларь для ветоши | 2317-П | 2 | 1 500 × 1 500 | 2,25 |
| 4 | Ларь для отходов | 2317-П | 2 | 1 500 × 1 500 | 2,25 |
| 5 | Шкаф | ОГ-06 | 1 | 2 100 × 1 000 | 2,1 |
| 6 | Противопожарный щит | | 2 | 500 × 1 200 | 0,6 |
| 7 | Умывальник | ОП-8Б | 1 | 850 × 950 | 0,56 |
| ДП 190604.2008 | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | |
| Разработал | | | | | Участок уборочно-моечных работ на 2 рабочих поста |
| Проверил | | | | | |
| И. контр | | | | | |
| Утв. | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | Лит. Лист Листов |

Таблица П.3.7, б

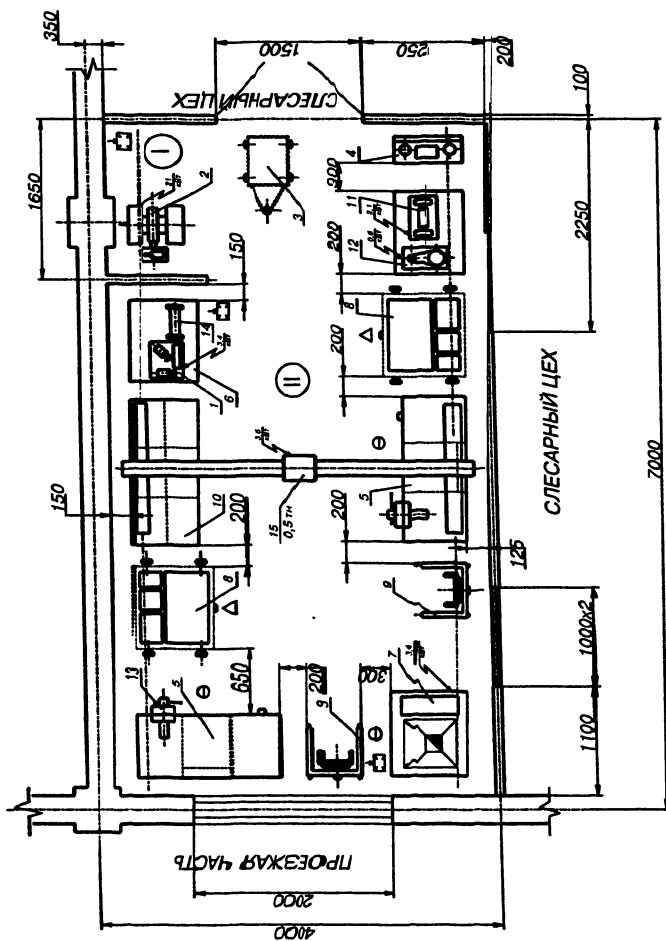
Перечень оборудования к рис. П.3.7, б

| № п/п | Наименование | Тип или модель | Кол. | Габаритные размеры, мм | Занимаемая площадь, м ² |
|-----------------------|---|----------------|---------|------------------------|---|
| 1 | Пост мойки автобуса | 1126 М | 3 | 9 700 × 5 900 | 5,72 |
| 2 | Karher Аппарат высокого давления с нагревом 220 В | | 1 | 2 000 × 2 000 | 3 |
| 3 | Ларь для ветоши | 2317-П | 3 | 1 500 × 1 500 | 2,25 |
| 4 | Ларь для отходов | 2317-П | 3 | 1 500 × 1 500 | 2,25 |
| 5 | Шкаф | ОГ-06 | 1 | 2 100 × 1 000 | 2,1 |
| 6 | Противопожарный щит | | 4 | 500 × 1 200 | 0,6 |
| 7 | Умывальник | ОП-8Б | 1 | 850 × 950 | 0,56 |
| 8 | Моечная установка | 1112 | 1 | 9 560 × 90 | 0,64 |
| ДП 190604.2008 | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | |
| Разработал | | | | | Участок уборочно-моечных работ на 2 рабочих поста |
| Проверил | | | | | |
| И. контр | | | | | |
| Утв. | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | Лит. Лист Листов |

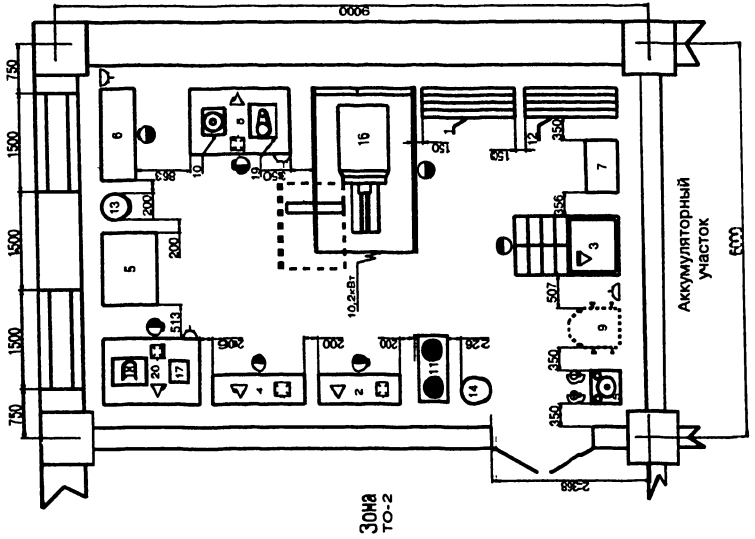
МАСШТАБ 1:15

УБОРОЧНО-МОЕЧНЫЙ УЧАСТОК

- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- ⊖ рабочее место
 - △ подвод свежего воздуха
 - ⊠ вентиляционный отвод
 - ⊞ потребитель электроэнергии
 - ⊚ холодная вода
- ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ
- ① отделение обкатки
 - ② ремонтное отделение



Масштаб
1:25



Условные обозначения:

- ▲ — полка светлого цвета
- ① — полка голубой окраски
- ② — полка розовой окраски
- ③ — рабочее место
- ④ — душевые комнаты
- ⑤ — местный вентиляционный отсос
- ⑥ — приборный шкаф с автоматом учета электроэнергии

| | |
|----------------|------------|
| ДП 190604 2009 | |
| № документа | 190604-001 |
| № листа | 1 |
| Дата | 19.06.04 |
| Исполнитель | И.И.И. |
| Проверенный | И.И.И. |
| Утвержденный | И.И.И. |

Таблица П.3.9

I Перечень оборудования к рис. П.3.9

| Поз. | Наименование | Тип, модель, марка | Кол. | Техническая характеристика, габаритные размеры, мм | Примечание |
|------|--|--------------------|------|--|------------|
| 1 | Стеллаж для отремонтированных ТНВД и форсунок | СТ-3У | 1 | 1 400 × 450 | — |
| 2 | Верстак для разборки форсунок | Hammerite | 1 | 1 300 × 450 | — |
| 3 | Установка для мойки ТНВД и форсунок | М-312 | 1 | 1600 × 905; N = 5,5 кВт | Новое |
| 4 | Верстак для сборки форсунок | Hammerite | 1 | 1 300 × 450 | — |
| 5 | Шкаф для одежды четырехсекционный | KS-10 | 1 | 1 100 × 800 | Новое |
| 6 | Стол письменный | ТМ-08 | 1 | 1 000 × 500 | — |
| 7 | Шкаф для запасных частей ТНВД и форсунок | ШИ-001 | 1 | 800 × 500 | — |
| 8 | Верстак под оборудование | BC-3 | 1 | 1 500 × 1 300 | Новое |
| 9 | Тележка инструментальная | VNP | 1 | 600 × 800 | — |
| 10 | Стенд для сборки и разборки ТНВД | М-402 | 1 | 402 × 320 | Новое |
| 11 | Стенд противопожарный «КОМБИ» | ШПК 310-Н | 1 | 1 000 × 500 | — |
| 12 | Стеллаж для неисправных ТНВД, форсунок, топливоподкачивающих насосов | СТ-3У | 1 | 1 400 × 450 | — |
| 13 | Бачок для мусора | У-1 | 1 | 400 × 400 | — |
| 14 | Ларь для ветоши | Л-36М | 1 | 400 × 400 | — |
| 15 | Раковина | Duravit | 1 | 500 × 500 | — |
| 16 | Стенд для диагностики ТНВД, топливоподкачивающего насоса Bosch | EPS-815 | 1 | 2 500 × 1 500; N = 10, 2 кВт | Новое |
| 17 | Электронный стенд для регулировки форсунок | М-106Э | 1 | 325 × 325; N = 0,4 кВт | Новое |
| 18 | Гидравлический настольный пресс | ПГ-10 | 1 | 400 × 450; Q = 6 т | Новое |
| 19 | Сверлильный станок | 2М-112 | 1 | 500 × 400; N = 0,75 кВт | Новое |
| 20 | Верстак под оборудование | BC-3 | 1 | 1 500 × 1 000 | Новое |

ДП 190604.2009

Изм. Лист № документа Подпись Дата

Разработал

Проверил

Н. контр

Утв.

Участок по ремонту
топливной аппаратуры

Лит. Лист Листов

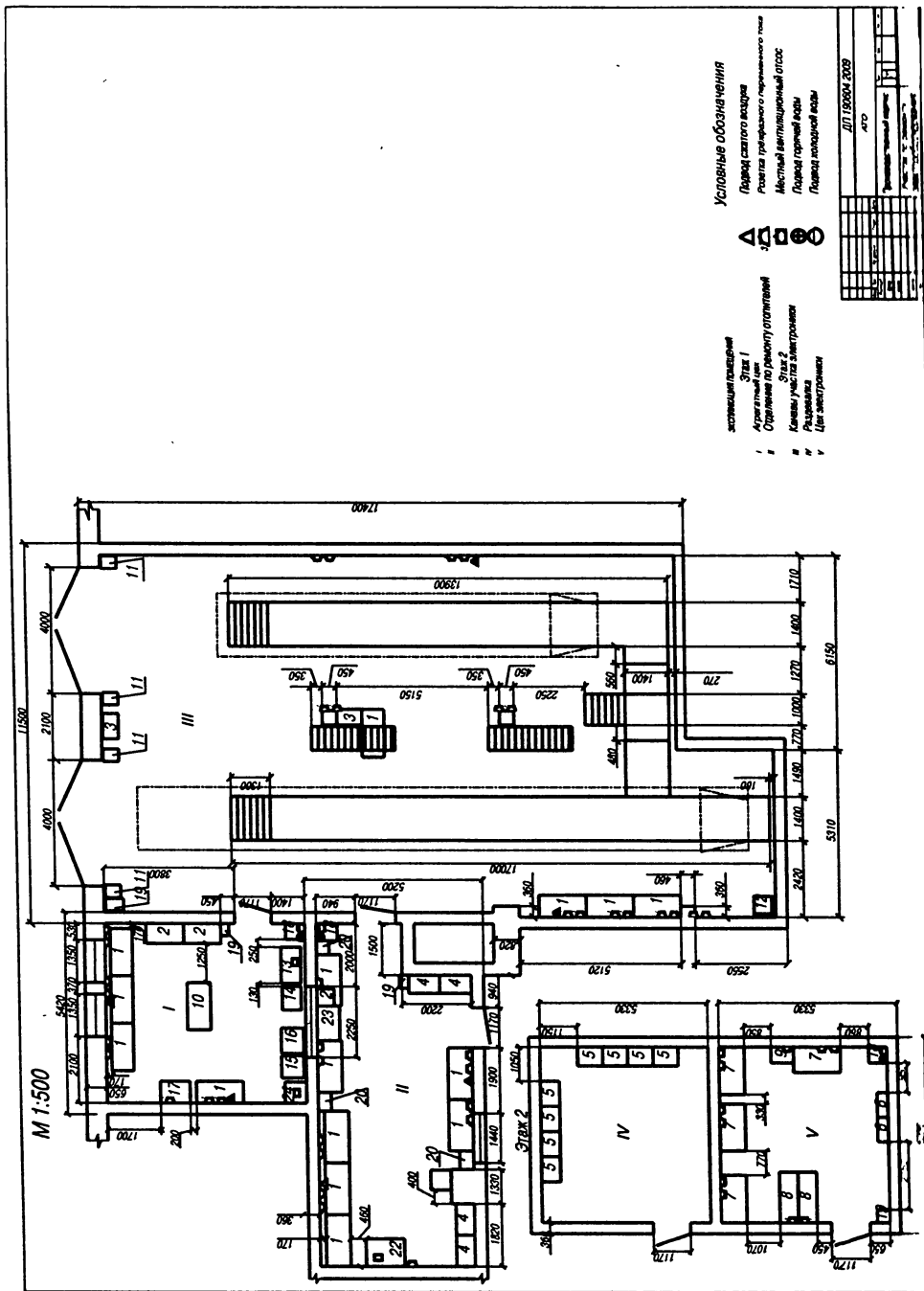


Таблица П.3.11

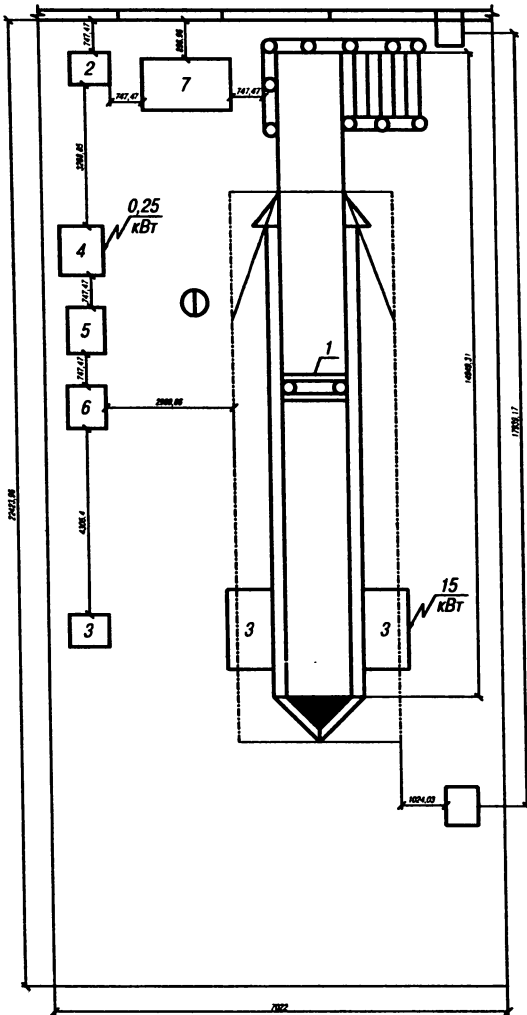
Перечень оборудования к рис. П.3.11

| Поз. | Наименование | Тип, модель, марка | Кол. | Энергоемкость | 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 | 40,89 |

ДП 19604 2008

| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | | | |
|------------|------|-------------|---------|------|-------------------------------------|------|------|--------|
| Разработал | | | | | План по ремонту электрооборудования | Лит. | Лист | Листов |
| Проверил | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| Н. контр | | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | | |

M 1:40

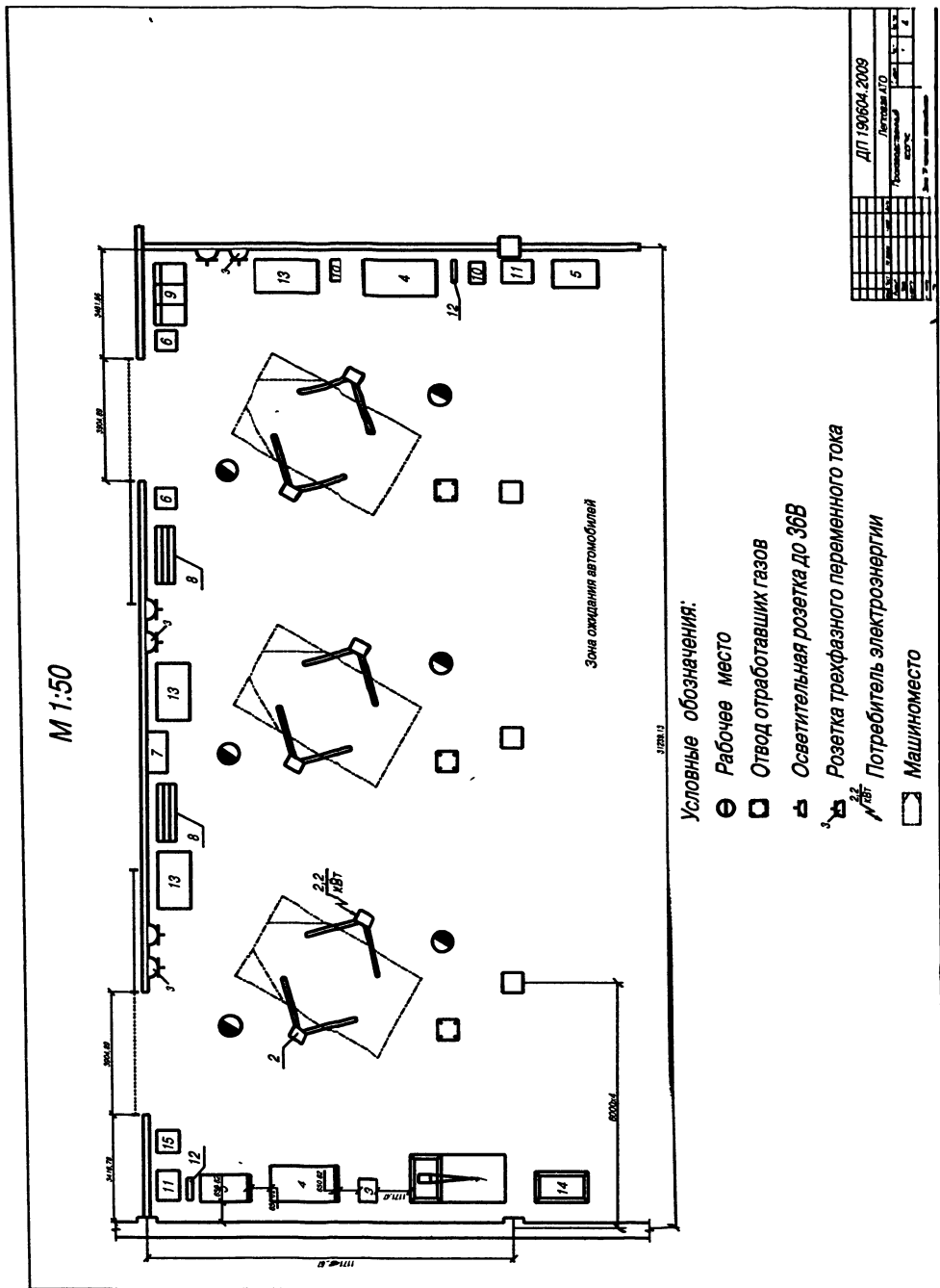


Условные обозначения:

- ⊖ Рабочее место
- ▲ Подвод сжатого воздуха
- ⊖ Подвод холодной воды с отводом в канализацию
- ⊕ Подвод горячей воды с отводом в канализацию
- $\sqrt{\frac{3.0}{\text{кВт}}}$ Потребитель электроэнергии

| | | | | | |
|---------|---------|--------|--------|-------------------------|-------------|
| | | | | ДП 190604.2009 | |
| | | | | Малая СТОА | |
| Исполн. | Проект. | Диз. | Инж. | Производственный корпус | Лист 1 из 1 |
| С.И.И. | С.И.И. | С.И.И. | С.И.И. | Линейная электротехника | |

Рис. П.3.12. Планировка поста диагностики автомобилей на малой СТОА

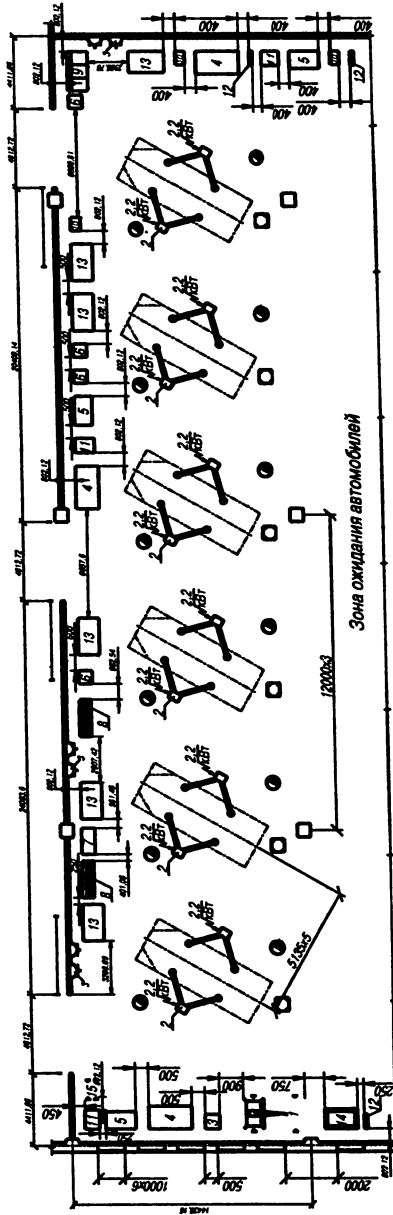


| | | | | | |
|----------------|-----|---------------|-------|-------|-----|
| ДП 190604.2009 | | Литвага ЛТД | Литва | 1 | 2 |
| № | № | Проектировщик | СЗС/С | Литва | 1 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 25 | 26 | 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 | 101 | 102 |
| 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 |
| 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 |
| 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 |
| 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 |
| 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 |
| 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 |
| 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 |
| 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 |
| 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 |
| 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 |
| 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 |
| 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 |
| 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 |
| 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 |
| 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 |
| 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 |
| 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 |
| 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 |
| 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 |
| 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 |
| 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 |
| 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 |
| 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 |
| 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 |
| 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 |
| 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 |
| 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 |
| 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 |
| 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 |
| 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 |
| 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 |
| 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 |
| 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 |

Условные обозначения:

- ⊖ Рабочее место
- Отвод отработавших газов
- ⚡ Осветительная розетка до 36В
- ⚡ Розетка трехфазного переменного тока
- ⚡ Потребитель электроэнергии
- ☐ Машинное место

M 1:100



| | |
|-----------------|---|
| ДП 190604.2009 | |
| Литвама LTD | 4 |
| Технологический | 4 |
| 4 | 4 |

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 _о = 2,2 кВт; Q = 3 т; 3280 × 1200 × 2673 | |
| 3 | Шкаф инструментальный | ПУ-30 | 1 | 550 × 550 | |
| 4 | Нагнетатель смазки | С-312М | 3 | N _о = 1,1 кВт; 1630 × 870 | |
| 5 | Компрессор | К-2 | 2 | N _о = 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 _о = 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. | | | | | | | |

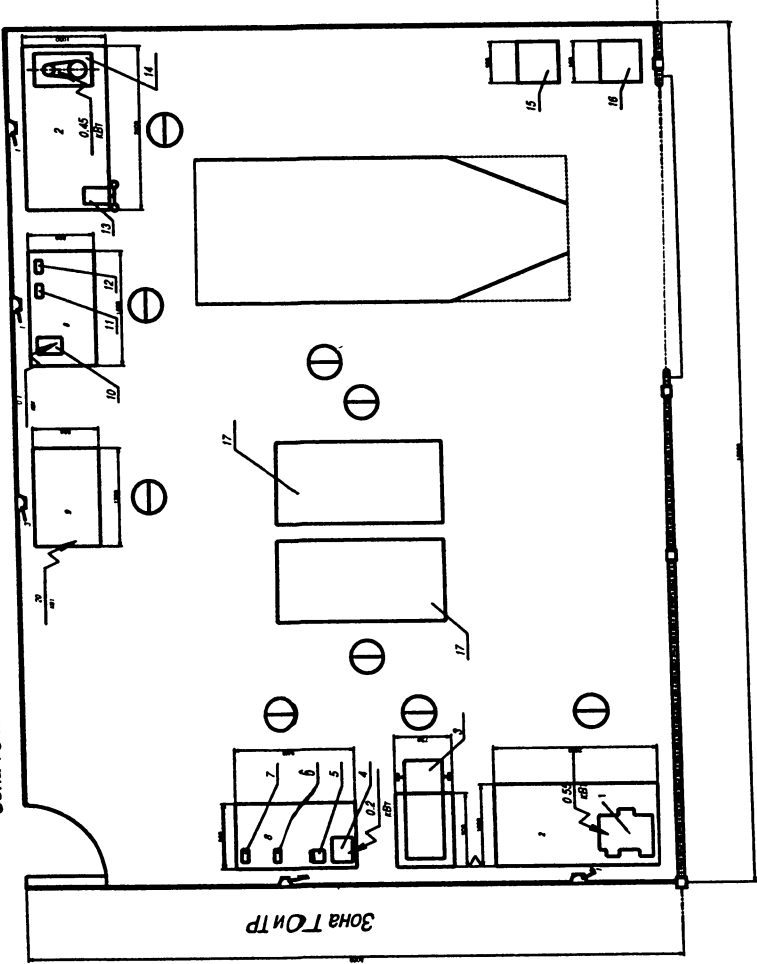
Масштаб 1:50

Зона ТО и ТР

Зона ТО и ТР

Условные обозначения

- △ - Лидер светлого воздуха
- ⊖ - Рабочее место
- ⚡ 20 кВт - Потребитель электроэнергии
- ⚡ 0,45 кВт - Резервное энергетическое оборудование
- ⚡ 1 кВт - Резерв трансформатора переменного тока



ДП 190604. 2009

| | | | |
|----|--------------|---------|------|
| № | И.О. Фамилия | 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 | | | |

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 системзажигания | 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 |
| Проверил | | | | | | Листов |
| | | | | | | |
| Н. контр | | | | | | |
| Утв. | | | | | | |

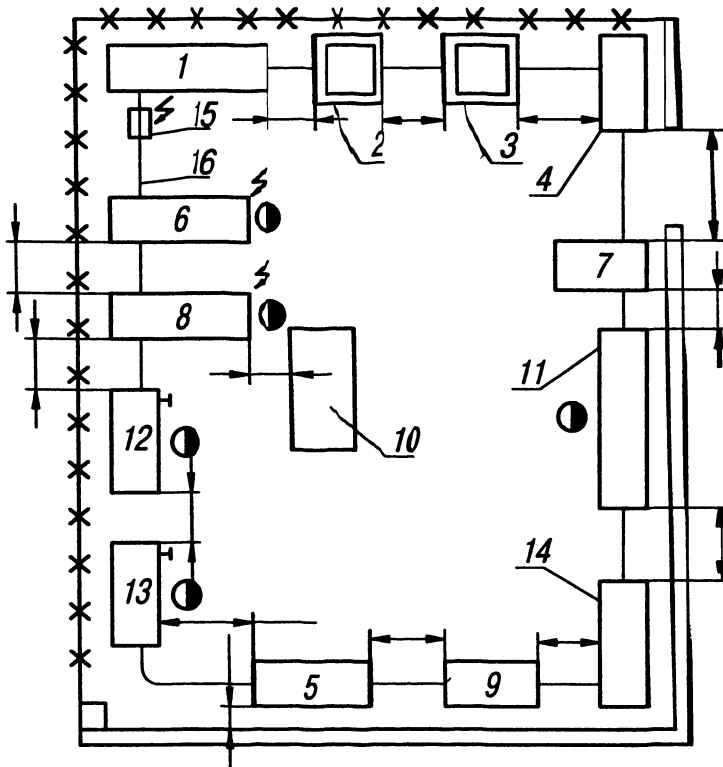
Таблица П.3.18

Перечень оборудования к рис. П.3.18

| №з. | Наименование | Тип, модель | Кол. | Габаритные размеры, мм | Примечание |
|-----|---|-------------|------|------------------------|------------|
| 1 | Стенд для проверки ТНВД | КИ-921МТ | 1 | 1100 × 620 | |
| 2 | Стенд для проверки ТНВД | «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 ТНВД | | 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 ТНВД | | 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 | Ø400 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

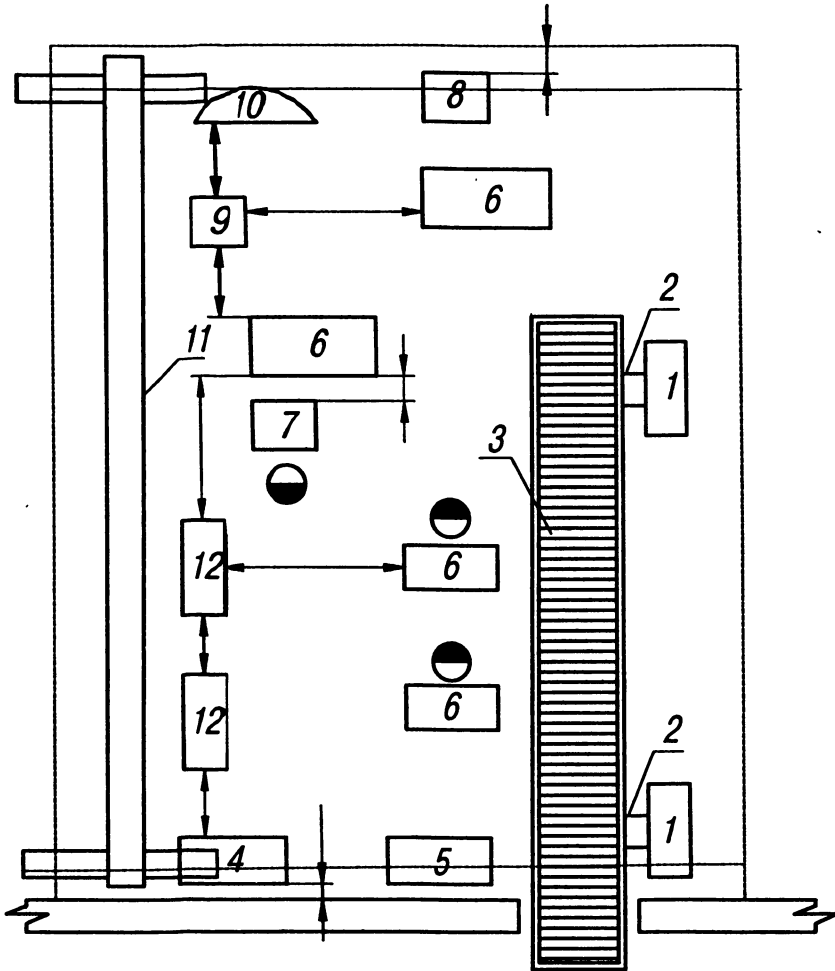
| | | | | | | | |
|------------|------|-------------|---------|------|------|------|--------|
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Изм. | Лист | № документа | Подпись | Дата | | | |
| Разработал | | | | | Лит. | Лист | Листов |
| Проверил | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| Н. контр | | | | | | | |
| Утв. | | | | | | | |

Примеры планировочных решений производственных подразделений авторемонтных организаций



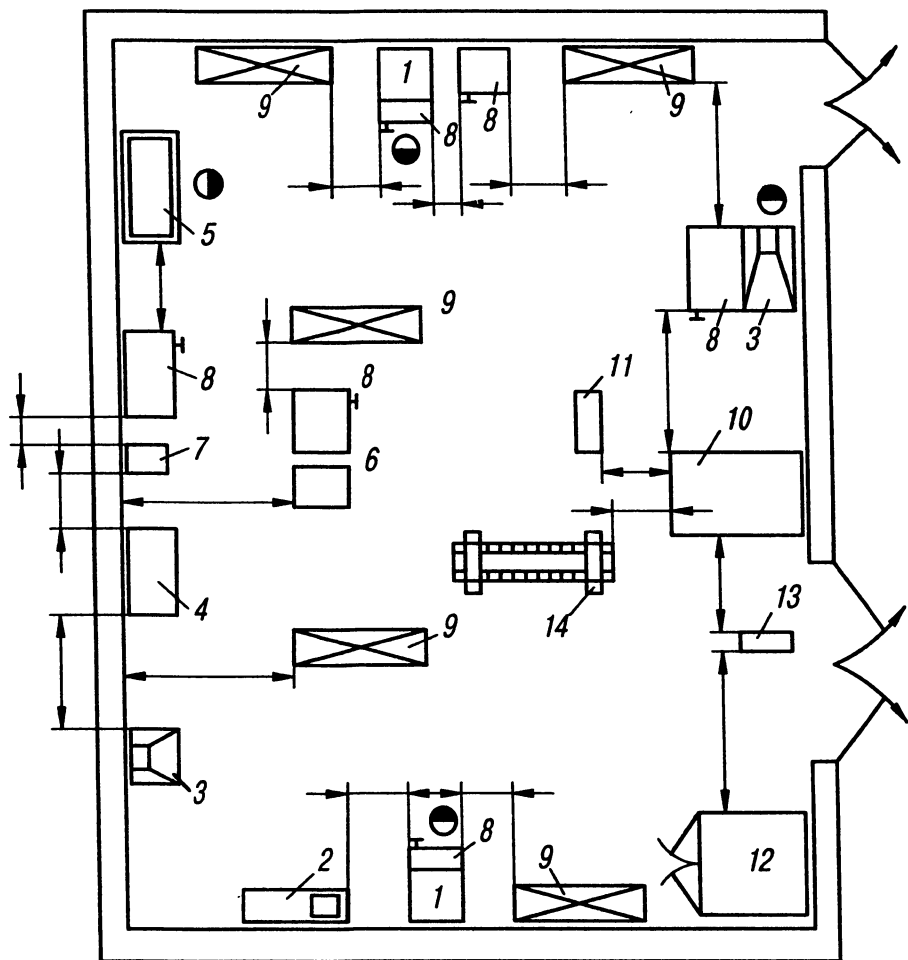
1 — стеллаж для деталей; 2 — станок настольный сверлильный; 3 — пресс ручной реечный; 4 — ларь для обтирочного материала; 5 — стенд проверки пневмооборудования; 6 — с тенд для испытания гидросистем; 7 — стеллаж для гидросистем; 8 — стенд для испытания гидросистем; 9 — стеллаж для деталей пневмосистем; 10 — ванна моечная передвижная; 11 — стол для дефектовки деталей; 12, 13 — верстак слесарный на одно рабочее место; 14 — стенд для монтажных приспособлений; 15 — монорельс; 16 — электроталь;
 ← → — обозначение необходимых привязочных размеров к колоннам, стенам участка

Рис. П.4.1. Примерная планировка участка ремонта гидросистем и оборудования



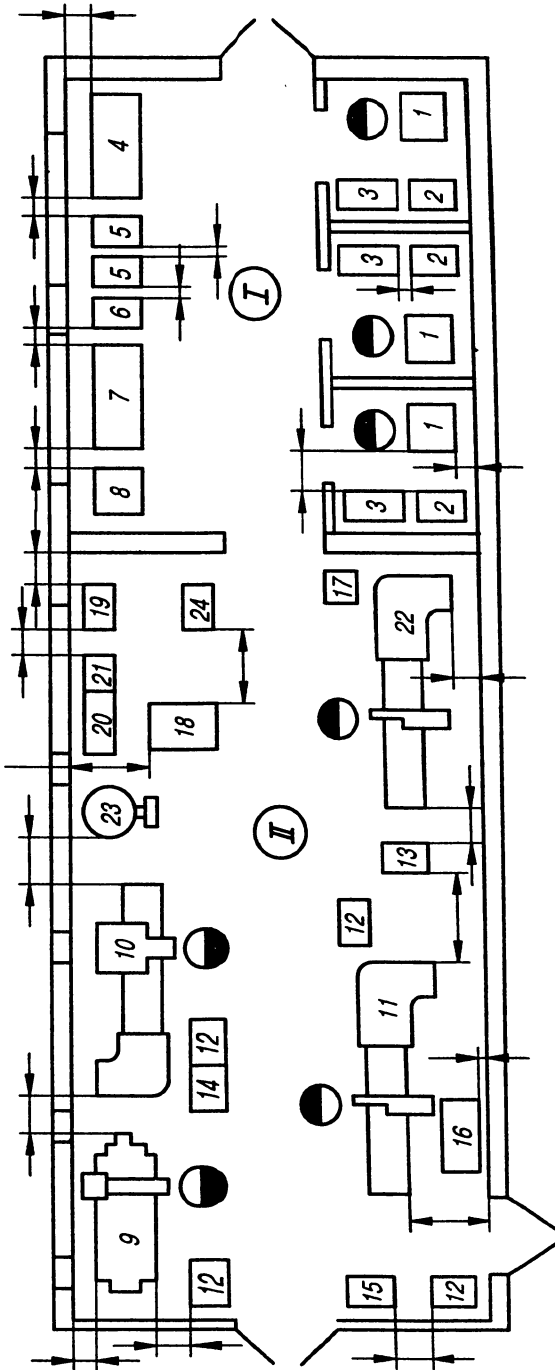
1 — стол подъемный; 2 — секция рольганга прямого; 3 — транспортер пластинчатый; 4 — установка для очистки мелких деталей и метизов; 5 — установка для очистки подшипников; 6 — стол для дефектации деталей; 7 — центры универсальные для проверки валов; 8 — плита проверочная; 9 — стол монтажный металлический; 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 — стэнд для проверки, разборки и сборки радиаторов; 2 — стэнд для раздачи трубок сердцевин радиаторов; 3 — верстак для пайки радиаторов; 4 — стэнд для пайки сердцевин радиаторов; 5 — стэнд для гидравлического испытания сердцевин радиаторов; 6 — стэнд 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 медницко-радиаторного участка



I — сварочное отделение; **II** — наплавочное отделение;

- 1 — стол для электросварочных работ; 2 — шкаф для инструмента; 3 — шкаф 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

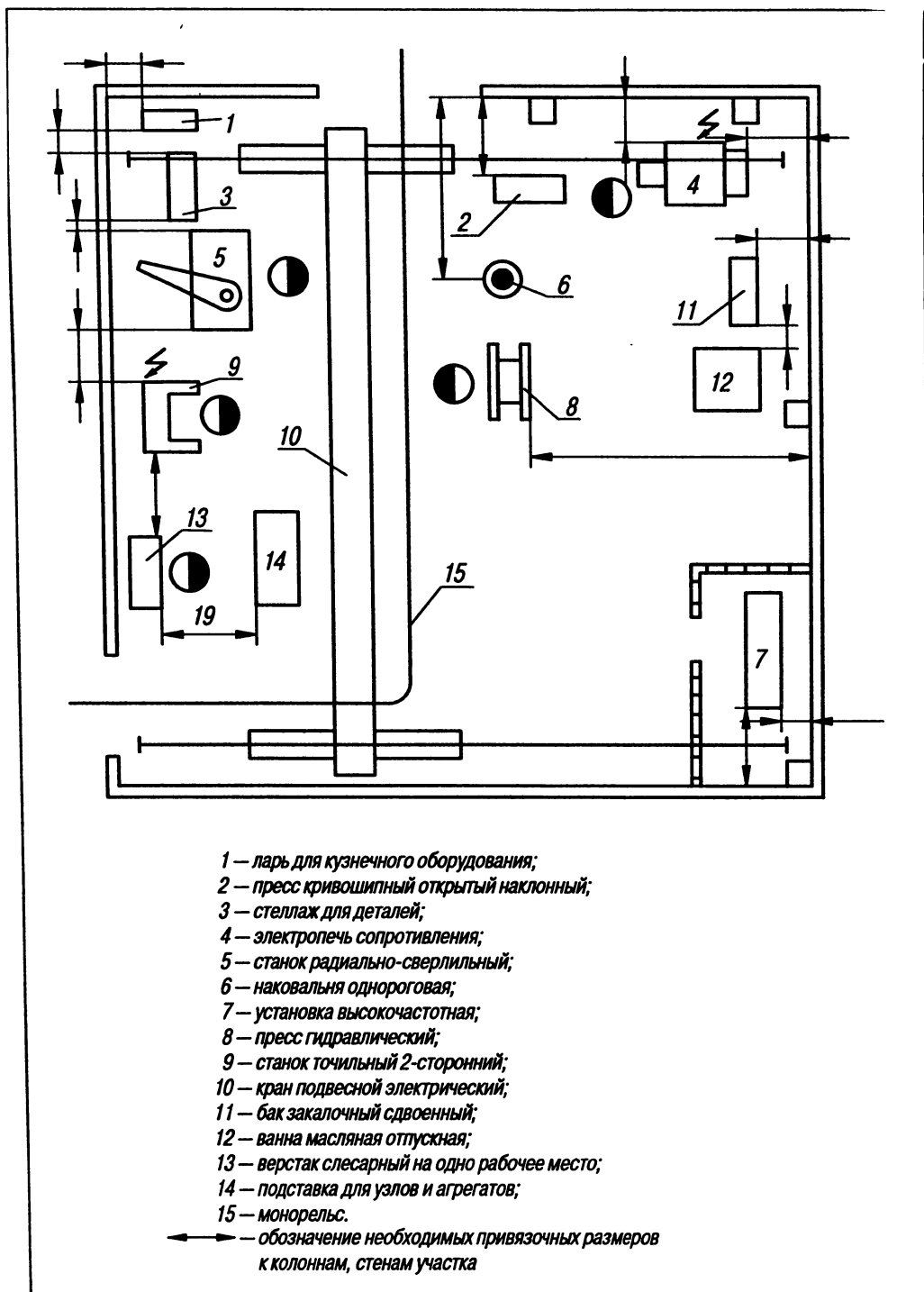
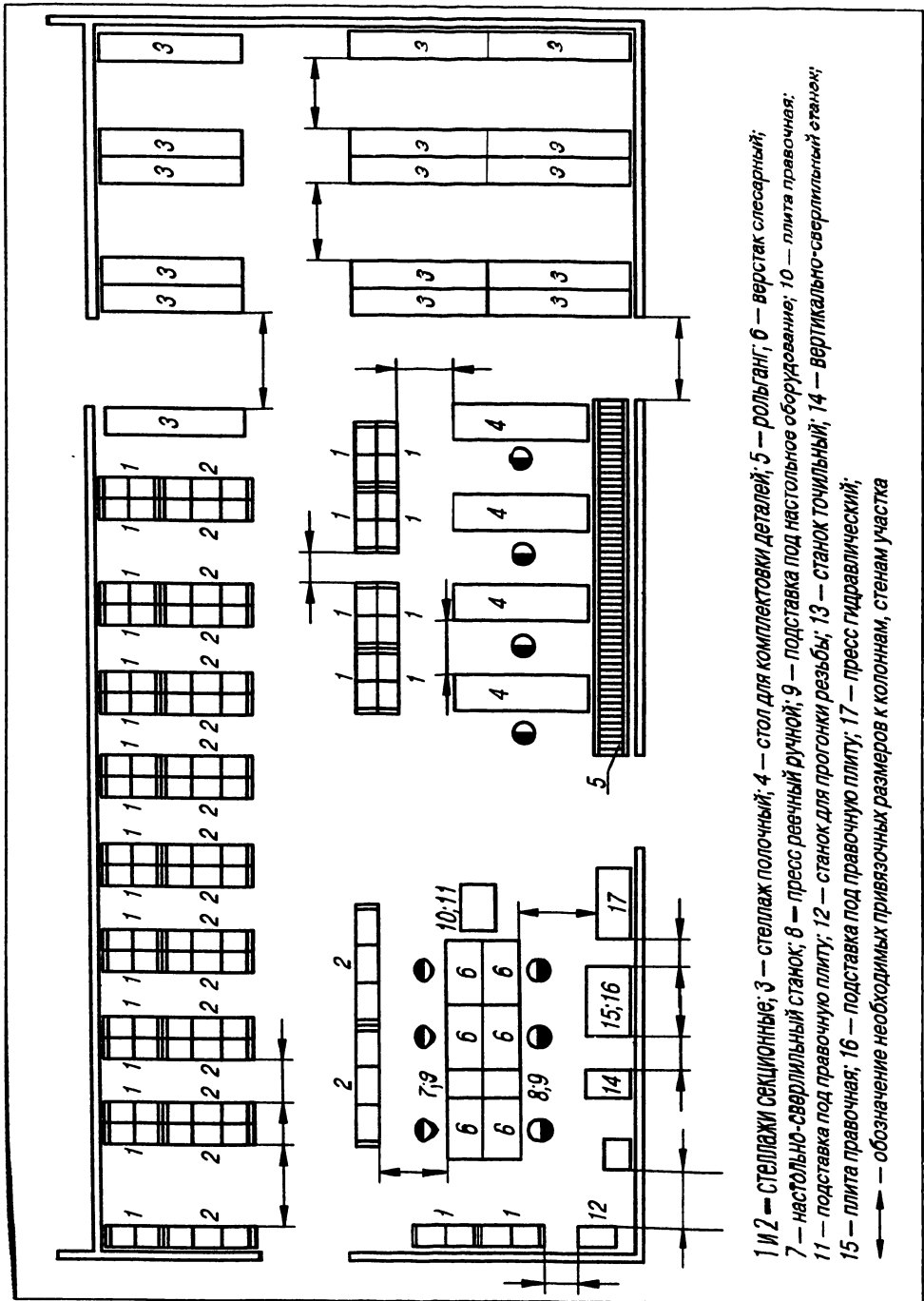
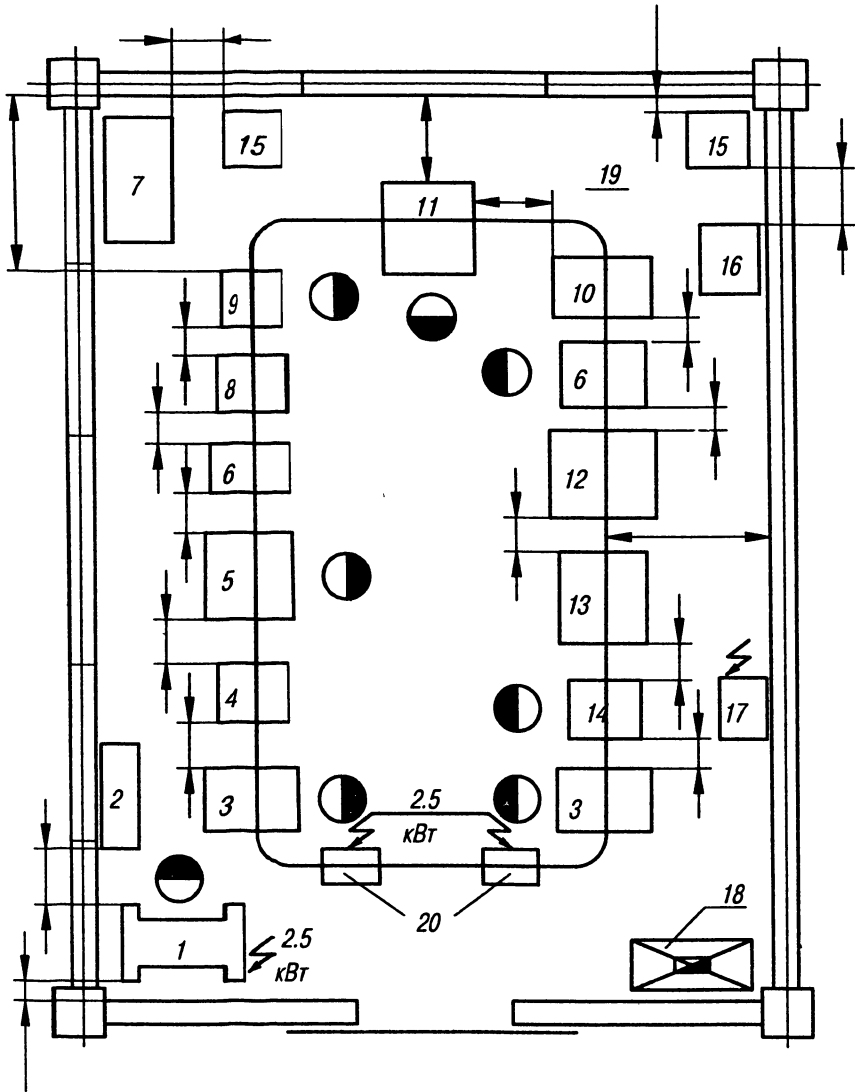


Рис. П.4.5. Примерная планировка кузнечно-термического участка





1 — 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

Список литературы

1. *Аболин С.М.* Конкурентоспособность транспортных услуг : учеб. пособие. М. : ИКЦ «Академкнига», 2004.
2. *Андрянов 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.

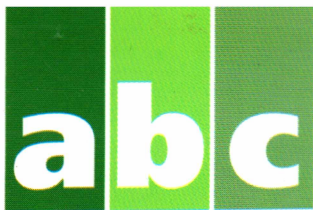
WWW.KNORUS.RU



**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