

Б.Н. Суханов, И.О. Борзых
Ю.Ф. Бедарев

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

ПОСОБИЕ ПО КУРСОВОМУ
И ДИПЛОМНОМУ
ПРОЕКТИРОВАНИЮ

Издательство Транспорт

**Б.Н.Суханов И.О.Борзых
Ю.Ф.Бедарев**

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

**ПОСОБИЕ ПО КУРСОВОМУ
И ДИПЛОМНОМУ
ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

Допущено
Управлением учебных заведений
Министерства автомобильного транспорта РСФСР
в качестве учебного пособия
для учащихся автотранспортных техникумов



МОСКВА "ТРАНСПОРТ" 1985

Суханов Б. Н., Борзых И. О., Бедарев Ю. Ф. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. — М.: Транспорт, 1985. — 224 с.

Задача настоящего пособия — оказать практическую помощь учащимся при выполнении курсовых и дипломных проектов по техническому обслуживанию, а также аналогичных проектов по капитальному ремонту автомобилей. В пособии приведена тематика проектов, даны пояснения по оформлению пояснительной записки и графической части, подробно изложена методика выполнения основных частей проекта — расчетно-технологической, организационной и конструкторской. В приложениях даны справочные сведения и нормативы, необходимые при проектировании.

Пособие предназначено для учащихся автотранспортных техникумов.

Ил. 17. Табл. 39. Библиогр. 25.

Рецензент Предметная комиссия Челябинского автотранспортного техникума

Зав. редакцией В. И. Лапшин

Редактор Л. А. Мостицкий

ПРЕДИСЛОВИЕ

В Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года, принятых на XXVI съезде КПСС, определены направления дальнейшего развития автомобильного транспорта. В частности, в одиннадцатой пятилетке грузооборот автомобильного транспорта общего пользования должен возрасти в 1,3—1,4 раза, а пассажирооборот автобусов общего пользования на 16—18%.

Достигаются эти показатели в основном за счет повышения производительности труда и интенсивности использования подвижного состава. В свою очередь, это требует дальнейшего развития производственно-технической базы (ПТБ) автотранспортных предприятий, которая в ряде случаев еще не соответствует темпам роста автомобильного парка страны.

Важное место в подготовке специалистов для ПТБ автомобильного транспорта занимает курсовое и дипломное проектирование. Учащиеся-проектанты не только закрепляют полученные в процессе учебы знания, но и совершают фактически свой первый творческий шаг в деле развития ПТБ. Имеет ли проект характер учебной работы или он выполняется по заказу предприятия — в любом случае он должен быть сделан с учетом современных достижений науки и техники в этой области.

Цель создания настоящего пособия — дать учащимся подробную методику проектирования, заострить внимание проектантов на самых важных задачах, помочь в решении наиболее сложных вопросов. Пособие написано с учетом опыта организации курсового и дипломного проектирования в автотранспортных техникумах Минавтотранса РСФСР.

Первая часть пособия посвящена курсовому проектированию, вторая — дипломному. Каждая часть состоит из двух глав — в одной излагается методика выполнения проектов по техническому обслуживанию и текущему ремонту, а в другой — по капитальному ремонту автомобилей. В приложениях к пособию даны справочные и нормативные материалы, необходимые для проектирования. Так как пособие не претендует на полноту охвата всех вопросов, которые могут возникнуть при проектировании, книга снабжена списком учебной и справочной литературы, из которой учащиеся могут почерпнуть недостающие сведения.

В пособии приведены расчетные формулы, примеры отдельных расчетов, образцы выполнения некоторых частей проекта (формы) — все это должно оказать необходимую практическую помощь учащимся как дневных, так и заочных отделений.

Так как технологические расчеты, выполняемые при дипломном проектировании в основном аналогичны расчетам в курсовом проекте, во второй части пособия с целью сокращения объема издания рассматриваются лишь специфические вопросы, возникающие при разработке дипломного проекта.

Авторы

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задачи проектирования. Курсовые проекты по предметам «Техническое обслуживание автомобилей» и «Ремонт автомобилей» для обучающихся по специальности 1617 являются завершающим этапом изучения этих предметов и ставят перед учащимися автотранспортных техникумов следующие основные задачи:

закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении соответствующего курса;

усвоить методику технологических расчетов, основ проектирования и организации производства;

привить навыки пользования специальной литературой при решении конкретных вопросов;

подготовить учащихся к выполнению дипломных проектов.

Требования, предъявляемые к выполнению проектов. В курсовых проектах по специальному предмету учащиеся должны учитывать необходимость:

использования наиболее рациональных методов организации и управления производством по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей;

механизации и автоматизации трудоемких производственных процессов;

применения современной технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также высокопро-

изводительного технологического оборудования, инструмента и оснастки;

улучшения условий труда для рабочих в соответствии с современными требованиями охраны труда, НОТ;

разработки необходимой технической документации на рабочем месте, способствующей интенсификации производства и росту производительности труда на проектируемом объекте.

Для укрепления связи учебного заведения с производством курсовые проекты должны носить не только учебный характер, но и максимально отражать интересы производства. Проекты должны выполняться с учетом запросов предприятий автомобильного транспорта и имеющейся у них тематики рационализаторской работы, что существенно повышает ответственность учащихся за качество разрабатываемых проектов.

Все расчеты в проекте надо основывать на прогрессивных нормативных данных.

Объем и оформление проектов. Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка в объеме 15—20 листов рукописного текста выполняется на писчей бумаге формата 11 (297×210 мм). В отдельных случаях объем пояснительной записки курсового проекта, выполняемого по заданию предприятия, может достигать 20—25 листов формата 11.

Текст в пояснительной записке следует писать разборчиво, без сокращения слов (за исключением общепринятых сокращений), на одной стороне листа, черными чернилами, пастой или тушью. Основная надпись (штамп) на первом и последующих листах пояснительной записки выполняются в соответствии с ГОСТ 2.104—68 (см. прил. 11).

Схемы, рисунки, графики и таблицы необходимо выполнять черной тушью или карандашом на листах писчей, чертежной или миллиметровой бумаги, которые также

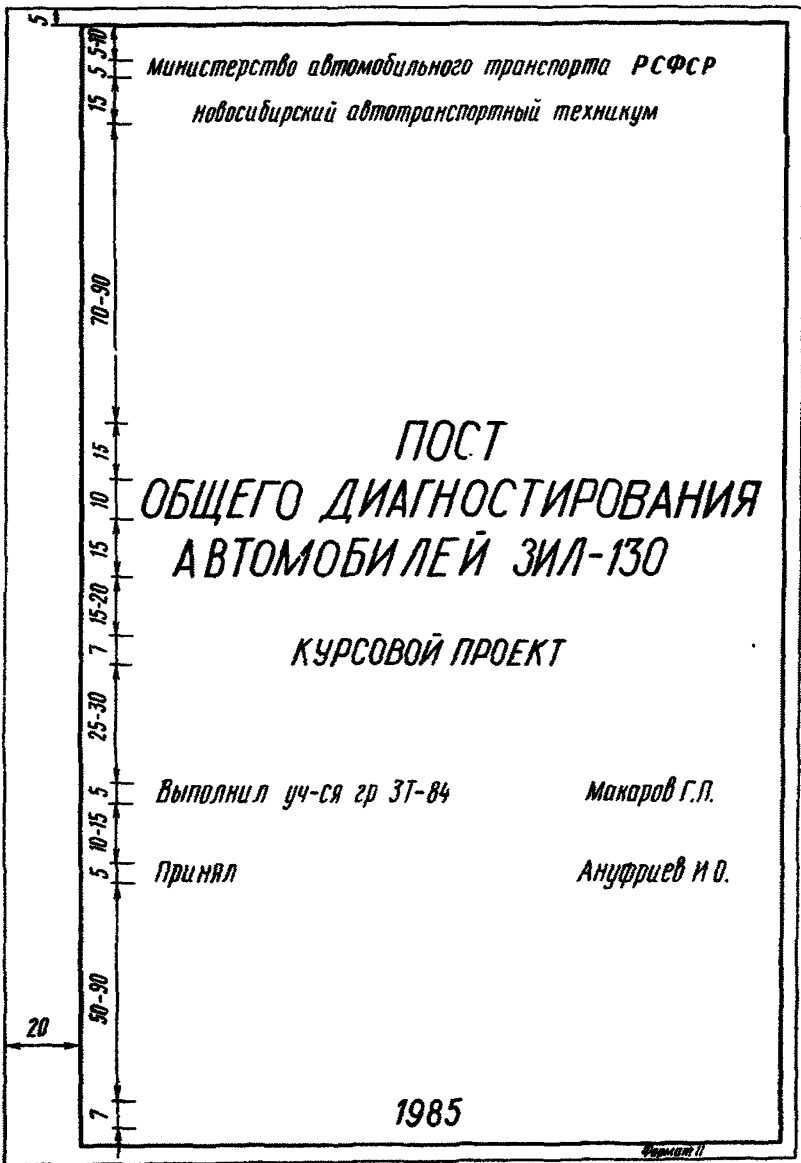


Рис. 1. Образец оформления титульного листа курсового проекта (размеры даны для построения)

вкладываются в пояснительную записку. При необходимости допускается использование листов бумаги нестандартных форматов, но не менее 297×210 мм.

Формулы, коэффициенты, нормативные величины и т. п. должны сопровождаться ссылкой на источник при помощи цифр в квадратных скобках, соответствующих номерам в списке использованной литературы, приводимом в конце пояснительной записки. После подстановки в формулу числовых величин ответ записывается без промежуточных решений и сокращений.

Материал в пояснительной записке размещают в следующем порядке: титульный лист (рис. 1), задание на проектирование, оглавление пояснительной записки с указанием страниц, введение, пояснения и расчеты по проекту (основной материал), список использованной литературы.

Графическая часть в объеме не более двух листов формата А4 (594×841 мм) по всем разделам курсового проекта должна выполняться в полном соответствии с требованиями ЕСКД. Основная надпись (штамп) к чертежам, схемам на любом формате графической части выполняется по ГОСТ 2.104—68 (см. прил. 11), а надпись к операционно-технологическим эскизам по ГОСТ 3.1103—82. Образцы выполнения основных надписей и расположение гранок для операционных эскизов к технологическому процессу ремонта деталей на листах графической части показаны на рис. 2.

Задание на курсовое проектирование по техническому обслуживанию и ремонту. Бланки заданий изготавливаются типографским или другим способом на листе формата А4 по форме 1. Задания нумеруются в соответствии со списком учащихся по журналу для каждой учебной группы, утверждаются председателем предметной комиссии по представлению преподавателя — руководителя курсового проектирования и выдается учащимся не позднее, чем за полтора месяца до срока сдачи курсового проекта.

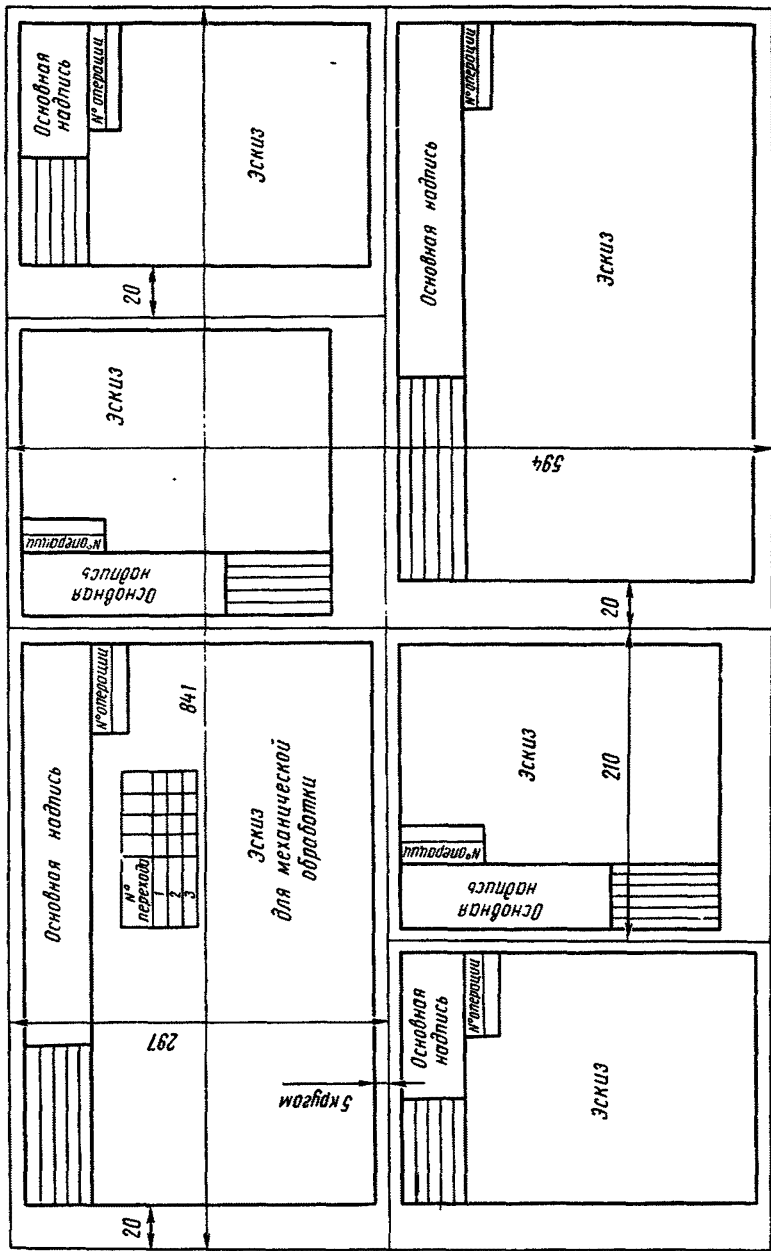


Рис. 2. Оформление графической части проектов по ремонту (основные надписи по ГОСТ 3.1103—82)

**Министерство автомобильного транспорта РСФСР
Управление учебных заведений**

_____ техникум

ЗАДАНИЕ № _____

на выполнение курсового проекта по техническому обслуживанию
автомобилей

учащемуся _____ курса _____ группы _____

специальность _____

Тема проекта _____

Исходные данные: _____

Пояснительная записка

1. Общая часть.
 - 1.1. Введение.
 - 1.2. Характеристика объекта проектирования и анализ его работы.
2. Расчетно-технологическая часть.
 - 2.1. Расчет годовой производственной программы.
 - 2.2. Расчет числа производственных рабочих.
 - 2.3. Расчет числа постов, линий для зон ТО, ТР, диагностирования.
 - 2.4. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР.
 - 2.5. Распределение рабочих по постам специальности, квалификации и рабочим местам.
 - 2.6. Выбор технологического оборудования.
 - 2.7. Расчет производственных площадей.
 - 2.8. Технологическая карта (постовая, операционная, на рабочее место — нужное подчеркнуть)
3. Организационная часть.
 - 3.1. Схема технологического процесса.
 - 3.2. Выбор и обоснование режима труда и отдыха.
 - 3.3. Техника безопасности, производственная санитария

4. Конструкторская часть (назначение, устройство и работа приспособления, его достоинства и недостатки, техника безопасности при работе с приспособлением, инструкция по эксплуатации).
5. Заключение.
6. Список использованной литературы.

Графическая часть

Лист 1. *Планировка поста общего диагностирования, схема технологического процесса ТО, ТР с применением диагностирования, схема управления комплексом ТОД при внедрении в производство ЦУП, операционные эскизы.*

Лист 2. *Приспособление для контроля натяжения приводных ремней двигателя, рабочие чертежи деталей приспособления.*

Дата выдачи проекта _____ Срок окончания _____

Руководитель _____ Председатель комиссии _____

« _____ » _____ 19__ г. Протокол № _____

В приведенной форме 1* дан пример частичного заполнения задания на курсовое проектирование по предмету «Техническое обслуживание автомобилей» с указанием последовательности выполнения разрабатываемых вопросов пояснительной записки.

Задание вшивается в пояснительную записку после титульного листа.

Организация выполнения и приема курсовых проектов. Руководит курсовым проектированием преподаватель соответствующего предмета. Перед началом проектирования проводится вводное занятие, на котором выдаются задания, разъясняются задачи проектирования, сообщается план и объем пояснительной записки и графической части (чертежей) проекта, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей задания.

* Здесь и далее в формах прямым шрифтом набраны данные, общие для всех проектов, а курсивом — индивидуальные для каждого проекта и приведенные в книге для примера.

Учащиеся работают над проектом по графику, составленному руководителем курсового проектирования, который систематически проверяет выполнение этого графика и отмечает в нем выполненные разделы проекта каждым учащимся.

Законченные курсовые проекты в установленный срок учащиеся сдают руководителю, который проверяет качество выполнения всех частей проекта и его соответствие объему, указанному в задании. После проверки руководитель подписывает чертежи и пояснительную записку и возвращает их учащемуся для ознакомления с рецензией и устранения отмеченных недоработок.

Окончательный прием выполненных проектов проводится в форме открытой защиты. Учащийся, получивший неудовлетворительную оценку по курсовому проекту, получает другое задание и ему устанавливается новый срок для его выполнения.

Глава 1

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

Рекомендуемая тематика курсовых проектов. В качестве объекта для проектирования может быть принят технологический процесс и организация работы на одном из рабочих постов:

зоны ТО (ЕО, ТО-1 или ТО-2);

линии диагностирования автомобилей;

зоны ТР автомобилей или одного из производственно-вспомогательных отделений (цехов), участка по ремонту агрегатов, узлов автомобиля.

В рамках этой тематики можно проектировать новые участки АТП и СТОА, реконструировать существующие, а также переводить участки на новые формы организации технологического процесса или управления производством.

В отдельных случаях (по производственной необходимости) тема курсового проекта может отличаться от рекомендуемых здесь. В этом случае в задании должны быть указаны реальные данные конкретного предприятия и определена последовательность разрабатываемых вопросов.

Структура курсовых проектов по техническому обслуживанию. Курсовой проект по техническому обслуживанию автомобилей состоит из задания на проектирование, пояснительной записки и графической части. Содержание пояснительной записки приведено в форме 1.

Одновременно разрабатываются:

схема организации технологического процесса ТО или ремонта автомобилей с применением диагностирования или схема технологического процесса ремонта агрегата, узла (по теме проекта);

схема управления производством по объекту проектирования с применением ЦУП;

технологическая карта поста или рабочего места, либо операционная карта на процесс ТО, ремонта, диагностирования и другие работы по теме проекта.

Графическая часть проекта должна содержать планировку объекта проектирования с расстановкой и привязкой оборудования (для зон ТО, ТР, линии диагностирования — на один из рабочих постов), а также схему технологического процесса и организации работ — по теме проекта (см. разд. 1.3) В содержание курсового проекта может быть включена конструкторская часть, объем и содержание которой определяются руководителем курсового проектирования. Рекомендации по оформлению конструкторской части изложены в разд. 1.4.

На листе планировки (при наличии свободного места) размещается спецификация оборудования по форме 2 и расшифровка принятых на чертеже условных обозначений.

Размеры граф спецификации, выполненной на листе планировки, принимаются учащимися самостоятельно с учетом удобства и полноты записей. В тех случаях, когда

Оборудование, производственный инвентарь	Модель (тип)	Количество	Габариты, мм
1. Осмотровая канава	Межколея- ная	1	7500×1100×1200
2. Подъемник канавный передвижной одноплунжерный	П-113	1	1200×660×975 (1075 с подхватом)
3. Верстак слесарный на два рабочих места	Собств. изготовл.	1	2400×800 (в плане)

нет свободного места на листе планировки, спецификация выполняется на отдельном листе формата 11 по форме конструкторской спецификации как для первого, так и последующих листов по ГОСТ 2.108—68 со штампом по ГОСТ 2.104—68 (см. прил. 11).

Условными обозначениями на листе планировки надо указать места расположения исполнителей, подвода сжатого воздуха, горячей и холодной воды, подключения потребителей электроэнергии, передвижное оборудование и др. (см. прил. 13).

1.1. ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1.1. Введение

Введение должно отражать основные задачи, поставленные ЦК КПСС и советским правительством перед автомобильным транспортом, перспективы его развития на текущее (ближайшее) пятилетие и вытекающие из них главные направления развития системы технического обслуживания и текущего ремонта автомобилей, призванные обеспечить высокую техническую готовность подвижного состава.

Во введении необходимо мотивировать необходимость модернизации рассматриваемого объекта, указать возможные пути такой модернизации, аргументировать те организационно-технические мероприятия, которые намечаются по проектируемому объекту. Объем введения не должен превышать двух страниц.

1.1.2. Характеристика объекта проектирования и анализ его работы

Этот раздел должен дать полное представление о назначении объекта проектирования (реконструкции). Если курсовой проект основан на реальных данных конкретного АТП, то в этом разделе необходимо дать краткую характеристику предприятия: полное название, место расположения, специализацию. Затем дать подробную характеристику объекта проектирования: назначение, занимаемая площадь, режим работы (число дней работы в году, число смен, продолжительность смены, начало и конец работы смен, время обеденного перерыва), число рабочих, их квалификация, распределение по сменам, наличие оборудования, его состояние, наличие приспособлений, состояние дел по технике безопасности, производственной санитарии. Объем раздела не должен превышать двух-трех страниц.

Пример выполнения такого раздела для темы «Проект зоны ТО-1 для автокомбината (головное предприятие)» дан в форме 3.

Ф о р м а 3

Краткая характеристика АТП

Новосибирский ордена «Знак Почета» автокомбинат № 1 расположен в Ленинском районе г. Новосибирска. Является грузовым предприятием общего пользования и входит в состав Новосибирского

территориального объединения автомобильного транспорта (Новосиб-автотранс) Минавтотранса РСФСР.

Автокомбинат № 1 со списочным составом более 1000 ед. автомобилей состоит из головного предприятия и шести филиалов, четыре из которых расположены в районах области. Автокомбинат обслуживает 156 предприятий и организаций тридцати четырех министерств и ведомств.

Подвижной состав автокомбината более 80% всего объема грузовых перевозок выполняет централизованно. Такими перевозками охвачены в основном предприятия строительной индустрии. В состав головного предприятия входит 257 транспортных единиц, из них 167—автомобили КамАЗ.

Характеристика объекта проектирования

Зона ТО-1 служит для проведения в принудительном порядке через установленный пробег крепежных, регулировочных (по потребности), смазочных, промывочных работ по агрегатам и системам автомобиля, работ по обслуживанию систем питания, электрооборудования и шинам автомобилей. Зона располагает площадью 250 м², в которой имеются два продольных несущих конвейера поточных линий на три поста каждый. Зона работает по 5-дневной рабочей неделе в одну смену продолжительностью 8 ч. Время работы зоны — с 14.00 до 22.30 с перерывом на обед с 19.00 до 19.30. На каждой поточной линии работает 11 автослесарей различных специальностей, средний разряд рабочих бригады 3,52. В зоне имеются два пожарных щита со средствами пожаротушения и ящики с песком. Технологическое оборудование в основном соответствует выполняемым работам в объеме ТО-1 и требованиям техники безопасности. Суточная программа — 18 обслуживаний автомобилей КамАЗ, МАЗ, Шкода, Татра.

Недостатки в организации и технологии проведения работ ТО-1

В настоящее время несущие конвейеры (собственного изготовления) отработали свой ресурс и вышли из строя, а автомобили перемещаются своим ходом, что создает повышенную загазованность в помещении зоны. Зона не имеет естественного освещения, а искусственное не обеспечивает нормальной освещенности рабочих мест.

Поточные линии не специализированы на выполнение работ ТО-1 по конкретным моделям автомобилей, что не обеспечивает ритмичной работы постов линии из-за неодинаковой трудоемкости работ по автомобилям разных моделей и модификаций, поступающих на линии зоны ТО-1 в любом сочетании и последовательности.

Постовые технологические карты не содержат необходимой информации по трудоемкости отдельных операций, технических условий и указаний на выполнение работ (операций) для разных моделей автомобилей.

1.2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1.2.1. Расчет годовой производственной программы

Программа по техническому обслуживанию, т. е. число обслуживаний данного вида ТО за год и их трудоемкость определяется как в количественном, так и в трудовом выражении, а по текущему ремонту только в трудовом выражении.

Установление нормативов. Перед расчетом производственной программы следует: установить периодичность ТО-1, ТО-2, определить трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега, рассчитать нормы пробега автомобилей до капитального ремонта.

Нормативы периодичности ТО, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега принимаются соответственно из табл. 3; 4; 6 прил. 1, которые с помощью специальных коэффициентов $K_1 \div K_5$ должны корректироваться в зависимости от [15]: категории условий эксплуатации (K_1 —табл. 7, прил. 1); модификации подвижного состава и организации его работы (K_2 — табл. 8 там же); природно-климатических условий (K_3 —табл. 9 там же); размера АТП (K_4 — табл. 10 и 11 там же); способа хранения автомобилей (K_5 — п. 2.15 [15]). Исходный коэффициент корректирования, равный единице, принимается для случая, характеризующегося набором таких данных:

категория условий эксплуатации — вторая;
модели автомобилей — базовые;

климатическая зона — умеренная;
число автомобилей на АТП — 200—300;
подвижной состав — технологически совместимый
(см. прил. 4);

хранение автомобилей — на открытой площадке.

Результирующий коэффициент корректирования при технологических расчетах получается перемножением отдельных коэффициентов: для учета изменения периодичности ТО — K_1 ; межремонтного пробега — $K_1 K_2 K_3$; трудоемкости ТО — $K_2 K_4$; трудоемкости ТР — $K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$. Для внедорожных автомобилей-самосвалов корректирование норм в зависимости от категории условий эксплуатации (КЭУ) не производится.

Выбор и корректирование периодичности ТО. Периодичность ЕО (L_{EO}) обычно равна среднесуточному пробегу автомобиля l_{cc} . Периодичность ТО-1 и ТО-2 (L_1 и L_2) установлена [15] для II КЭУ, поэтому при эксплуатации подвижного состава в I или III КЭУ необходимо скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 для этих условий (L_i — в общем выражении; L_1 и L_2 — конкретно для ТО-1 и ТО-2 соответственно) с помощью коэффициента K_1 по общей формуле

$$L_i = L_i^{(n)} K_1,$$

где $L_i^{(n)}$ — нормативная периодичность данного вида ТО, установленная для II КЭУ, км; K_1 — коэффициент, учитывающий влияние категории условий эксплуатации на пробег между ТО.

Выбор и корректирование межремонтного пробега. Пробег нового автомобиля до первого капитального ремонта

$$L_{KR} = L_{KR}^{(n)} K_{KR},$$

где $L_{KR}^{(n)}$ — нормативный пробег базовой модели автомобиля для II КЭУ, км; $K_{KR} = K_1 K_2 K_3$ — результирующий коэффициент корректирования межремонтного пробега.

Если значение коэффициентов $K_{\text{КР}}$ получится меньше 0,5, то в расчете принять его равным 0,5 (п. 53.2 [17]).

После любого по счету капитального ремонта пробег автомобиля $L'_{\text{КР}} = 0,8 L_{\text{КР}}$, где 0,8 — доля пробега автомобиля после КР от нормы пробега нового автомобиля до первого КР (п. 21 [17]).

Чтобы не вести два параллельных расчета по группе «новых» и «старых» автомобилей одной модели или группы однотипных автомобилей, для упрощения расчетов определяют средневзвешенный межремонтный пробег $L_{\text{КР.ср}}$ автомобиля за цикл ($L_{\text{КР.ср}} = L_{\text{ц}}$). Цикл — это пробег автомобиля до первого КР или между ними.

$$L_{\text{КР.ср}} = \frac{L_{\text{КР}} A + L'_{\text{КР}} A}{A + A'}$$

где A, A' — соответственно среднесписочное число автомобилей, не имеющих установленный нормами пробег до первого КР и выполнивших эти нормы, но находящихся в эксплуатации. Число новых автомобилей (A) составляет 10—25% от инвентарного (среднесписочного) числа автомобилей и устанавливается в задании.

Так как постановка автомобилей на обслуживание производится с учетом среднесуточного пробега через целое число рабочих дней, то пробеги до ТО-1, ТО-2 и КР должны быть кратны среднесуточному пробегу (указан в задании) и между собой. Данные корректирования этих показателей (нормативные и полученные расчетом величины) следует свести в таблицу (форма 4).

Исходные данные примера: автомобиль ГАЗ-53А, КУЭ—III, $l_{\text{ср}} = 180$ км, $A_{\text{н}} = 200$, $A = 20\%$, климатический район умеренно холодный — II₄ (Новосибирская область, см. прил. 2).

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега автомобиля. Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость ТО

Корректирование пробегов до ТО-1, ТО-2 и КР

Виды пробега	Обозначение	Пробег, км			
		Нормативный	Откорректированный	Пробег до предшествующего вида воздействия × кратность*	Принятый к расчету
Среднесуточный	t_{cc}	—	—	—	180
До ТО-1	L_1	3000	2250	180×13	2340
> ТО-2	L_2	12 000	9000	2340×4	9360
> КР	$L_{КР.ср}$	160 000	100 000	9360×11	102 960

* Числа 13, 4 и 11 являются значениями кратности для данного примера, для других условий они могут быть иными.

данного вида (t_i — в общем выражении; t_{EO} , t_1 , t_2 — конкретно для EO, ТО-1 и ТО-2 соответственно)

$$t_i = t_i^{(H)} K_{ТО},$$

где $t_i^{(H)}$ — нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида базовой модели автомобиля, чел.-ч; $K_{ТО} = K_2 K_4$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для автомобиля.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега

$$t_{ТР} = t_{ТР}^{(H)} K_{ТР},$$

где $t_{ТР}^{(H)}$ — нормативная трудоемкость ТР на 1000 км пробега базовой модели автомобиля, чел.-ч; $K_{ТР} = K_1 K_2 K_3 K_4 K_5$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробега для автомобиля.

Корректирование трудоемкости ТО и ТР на 1000 км для прицепного состава. Коэффициент K_2 при корректировании нормативной трудоемкости единицы ТО (EO, ТО-1, ТО-2) и ТР на 1000 км для прицепов и полуприцепов не применяется. Тогда расчетная трудоемкость единицы ТО

данного вида для прицепного оборудования ($t_{\text{ЕО.пц}}$, $t_{1.\text{пц}}$, $t_{2.\text{пц}}$) определится по общей формуле

$$t_{i.\text{пц}} = t_{i.\text{пц}}^{(н)} K_4,$$

где $t_{i.\text{пц}}^{(н)}$ — нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида для прицепа или полуприцепа (табл. 6, прил. 1), чел.-ч; K_4 — коэффициент, учитывающий размеры АТП.

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа

$$t_{\text{ТР.пц}} = t_{\text{ТР.пц}}^{(н)} K_{\text{ТР.пц}},$$

где $t_{\text{ТР.пц}}^{(н)}$ — нормативная трудоемкость ТР на 1000 км для прицепа или полуприцепа, чел.-ч; $K_{\text{ТР.пц}} = K_1 K_3 K_4 K_5$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР для прицепа или полуприцепа.

Определение трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега для автомобилей, работающих с прицепом или полуприцепом (автопоездов). Расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида и ТР на 1000 км для автопоезда определится, как сумма скорректированных трудоемкостей ТО или ТР на 1000 км автомобиля-тягача и прицепа или полуприцепа. С учетом того обстоятельства, что для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, коэффициент K_2 к расчету трудоемкости ЕО не применяется (см. примеч. к табл. 8, прил. 1), расчетная трудоемкость ЕО автопоезда

$$t_{\text{ЕО.ап}} = (t_{\text{ЕО}}^{(н)} + t_{\text{ЕО.пц}}^{(н)}) K_4,$$

где $t_{\text{ЕО}}^{(н)}$, $t_{\text{ЕО.пц}}^{(н)}$ — соответственно нормативные трудоемкости единицы ЕО автомобиля, прицепа (полуприцепа), чел.-ч.

При числе автомобилей в АТП менее 50 коэффициент K_4 к трудоемкости ЕО принимается равным 1,75.

Расчетные трудоемкости единицы ТО-1, ТО-2 и ТР на 1000 км для автопоезда определяются соответственно из выражений:

$$t_{1.ап} = t_1^{(н)} K_{ТО} + t_{1.пц}^{(н)} K_4;$$

$$t_{2.ап} = t_2^{(н)} K_{ТО} + t_{2.пц}^{(н)} K_4;$$

$$t_{ТР.ап} = t_{ТР}^{(н)} K_{ТР} + t_{ТР.пц}^{(н)} K_{ТР.пц}.$$

Нормативную и расчетную трудоемкость для автопоезда можно свести в таблицу по форме 5.

Расчет коэффициента технической готовности автомобиля. Коэффициент технической готовности автомобиля (парка)

$$\alpha_t = \frac{1}{1 + l_{сс} (D_{ОР}/1000 + D_{КР}/L_{КР.ср})},$$

где $l_{сс}$ — среднесуточный пробег автомобиля, км; $D_{ОР}$ — простой в ТО-2 и ТР, дней на 1000 км пробега; $D_{КР}$ — простой в КР, календарных дней; $L_{КР.ср}$ — средневзвешенная величина межремонтного пробега (см. формулу 4), км.

Значения $D_{ОР}$ и $D_{КР}$ приведены в табл. 5, прил. 1, причем $D_{КР}$ учитывает время на транспортировку автомобиля

Форма 5

Трудоемкость единицы ТО и ТР на 1000 км для автомобилей, работающих с прицепами (полуприцепами), чел.-ч

Вид воздействия	Нормативная		Расчетная		
	автомобиля	прицепа (полуприцепа)	автомобиля	прицепа (полуприцепа)	общая (суммарная)
ЕО					
ТО-1					
ТО-2					
ТР					

на авторемонтные заводы (АРЗ). Если имеются данные о времени простоя автомобиля в КР ($D_{\text{КР}}$) для конкретного АТП, то они могут быть приняты для расчета при условии непревышения значений, указанных в названной табл. 5.

Для автопоездов дни простоя в капитальном ремонте $D_{\text{КР.ап}}$ принимаются как для одиночных грузовых автомобилей (так как нормы простоя автомобилей в капитальном ремонте превышают нормы простоя прицепов и полуприцепов).

Простой в ТО-2 и ТР $D_{\text{ОР.ап}}$ для автомобилей-тягачей, работающих с полуприцепами (при отсутствии в АТП обменных полуприцепов) принимается с учетом времени простоя полуприцепов в текущем ремонте (ТО-2 автомобиля-тягача и полуприцепа производится одновременно без расцепки), т. е.

$$D_{\text{ОР.ап}} = D_{\text{ОР.а}}^{(н)} + D_{\text{ТР.пп}}^{(н)},$$

где $D_{\text{ОР.а}}^{(н)}$ — норма простоя автомобиля-тягача в ТО-2 и ТР, дней на 1000 км; $D_{\text{ТР.пп}}^{(н)}$ — норма простоя полуприцепа в ТР, дней на 1000 км (составляет $\frac{1}{5}$ часть от общей нормы простоя полуприцепа в ТО-2 и ТР или 0,02 дня на 1000 км пробега).

Значения $D_{\text{ОР}}$ выбираются следующим образом. При известном значении среднего фактического пробега одного автомобиля с начала эксплуатации до начала планируемого периода (L_{ϕ}) его нужно сравнить с пробегом до капитального ремонта ($L_{\text{КР.ср}}$), для чего составляют пропорцию $L_{\text{КР.ср}}/L_{\phi} = 1/X$ и находят промежуточное значение $X = L_{\phi}/L_{\text{КР.ср}}$.

При этом возможны три варианта: $X \leq 0,5$; $0,5 < X \leq 0,75$; $X > 0,75$. В первом случае принимается минимальное значение $D_{\text{ОР}}$, во втором случае — среднее, а в последнем — максимальное. Например, для легковых автомобилей в первом случае принимается 0,15, во втором 0,2 (0,15 + 0,25) = 0,2, а в третьем 0,25 дня/1000 км пробега.

Значение L_{ϕ} указывается в задании на проектирование или получается из реальных данных автотранспортного предприятия:

$$L_{\phi} = L_{\Sigma} / A_{и},$$

где L_{Σ} — суммарный пробег с начала эксплуатации автомобилей одной модели или технологически совместимой группы автомобилей (см. прилож. 3), км; $A_{и}$ — списочное число автомобилей одной модели или группы.

Пример. Определить $D_{OP.ap}$ для автопоезда в составе автомобиля-тягача большой грузоподъемности и полуприцепа. $L_{Kp.cp} = 180\,000$ км, $L_{\phi} = 200\,000$ км.

Из пропорции получаем $X = 200\,000 / 180\,000 = 1,1$, следовательно $D_{OP.ap}^{(H)} = 0,4$ дня/1000 км, $D_{TP.np}^{(H)} = 0,02$ дня/1000 км, а $D_{OP.ap} = 0,40 + 0,02 = 0,42$ дня/1000 км пробега.

Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега. Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году, коэффициента технической готовности подвижного состава, а также простоев автомобилей по различным эксплуатационным причинам из уравнения

$$\alpha_{и} = \alpha_{г} K_{и} D_{p.g} / D_{к.g},$$

где $K_{и}$ — коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие для АТП дни по эксплуатационным причинам (при отсутствии данных по конкретному парку $K_{и}$ можно принять в пределах 0,93—0,97 [8]); $D_{p.g}$ и $D_{к.g}$ — соответственно число рабочих и календарных дней в году.

Для всех автомобилей (группы автомобилей) годовой пробег

$$L_{п.g} = A_{и} l_{cc} D_{к.g} \alpha_{и}.$$

Определение числа обслуживаний и капитальных ремонтов по АТП за год. Число капитальных ремонтов ($N_{кp.g}$), а также технических обслуживаний ТО-2, ТО-1 и

ЕО ($N_{2.г}$, $N_{1.г}$, $N_{ЕО.г}$) по парку за год можно определить из выражений:

$$N_{КР.г} = L_{пк.г} / L_{КР.ср} ;$$

$$N_{2.г} = L_{пк.г} / L_2 - N_{КР.г} ;$$

$$N_{1.г} = L_{пк.г} / L_1 - (N_{КР.г} + N_{2.г}) ;$$

$$N_{ЕО.г} = L_{пк.г} / l_{ср} ,$$

где $L_{пк.г}$ — общий годовой пробег подвижного состава АТП (парка).

При выполнении проектов по действующим АТП $N_{КР.г}$ можно принять по данным этих АТП.

Ежедневное обслуживание (исключая уборку и мойку) выполняется персоналом, не входящим в штаты ремонтно-обслуживающих рабочих, т. е. дежурными-механиками ОТК, заправщиками и самими водителями, поэтому в расчете производственной программы по ЕО следует учитывать только уборочно-моечные работы, осуществляемые обслуживающими рабочими.

Определение суточной программы по техническому обслуживанию автомобилей. Суточная программа по ТО данного вида ($N_{ЕО.с}$, $N_{1.с}$, $N_{2.с}$) определяется по общей формуле

$$N_{i.с} = N_{i.г} / D_{р.з} ,$$

где $N_{i.г}$ — годовое число технических обслуживаний по каждому виду в отдельности; $D_{р.з}$ — число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (253; 305; 357 или 365 дней).

Режим работы зоны уборочно-моечных работ, как правило, равен режиму работы АТП, т. е. $D_{р.з} = D_{р.г}$ в то время, как режим работы зон ТО-1, ТО-2 может от него отличаться. Например, в таксомоторных и автобусных парках зона уборочно-моечных работ функционирует по непрерывной рабочей неделе, т. е. 365 рабочих дней в году, а зоны ТО-1 и ТО-2 могут работать по 5- или 6-дневной рабочей неделе, т. е. 253 или 305 рабочих дней.

Определение трудоемкости работ по ТО и ТР за год.
 Годовая трудоемкость технического обслуживания подвижного состава (T_{EO}, T_1, T_2) определяется по общей формуле (в человеко-часах)

$$T_i = N_{i,r} t_i,$$

где $N_{i,r}$ — годовое число обслуживаний данного вида ($N_{EO,r}, N_{1,r}, N_{2,r}$); t_i — расчетная (скорректированная) трудоемкость единицы ТО данного вида (t_{EO}, t_1, t_2), чел.-ч.

В курсовых проектах, связанных с определением трудоемкости работ для зон ТО-1 и ТО-2, необходимо учитывать дополнительную трудоемкость сопутствующего текущего ремонта в объеме 5—7 чел.-мин на одну ремонтную операцию при ТО-1 и до 20—30 чел.-мин при ТО-2.

Суммарная трудоемкость нескольких операций сопутствующего ТР не должна превышать 15—20 % от трудоемкости соответствующего вида ТО (п. 44.2 [17]). Соответственно трудоемкость ТР по АТП, выполняемого на постах зон ТР, не должна учитывать те объемы ремонтных работ, которые будут выполняться совместно с операциями ТО-1 и ТО-2. Перечни операций сопутствующего ТР, допускаемые для совмещения с ТО-1 и ТО-2, приведены во вторых (нормативных) частях положения о техническом обслуживании и ремонте.

Годовая трудоемкость ТО-1 и ТО-2 с сопутствующим ТР ($T_{1(ТР)}, T_{2(ТР)}$) определится из выражений

$$T_{1(ТР)} = T_1 + T_{сп.р(1)}; \quad T_{2(ТР)} = T_2 + T_{сп.р(2)},$$

где $T_{сп.р(1)}, T_{сп.р(2)}$ — соответственно годовая трудоемкость сопутствующего ТР при проведении ТО-1 и ТО-2, чел.-ч.

$$T_{сп.р(1)} = C_{ТР} T_1; \quad T_{сп.р(2)} = C_{ТР} T_2,$$

где $C_{ТР} = 0,15 + 0,20$ — доля сопутствующего ТР, зависящая от «возраста» автомобилей (п. 44.2 [17]) и принимаемая учащимися самостоятельно (аналогично $D_{ОР}$) или по данным АТП.

Годовая трудоемкость ТР по парку

$$T_{\text{ТР}} = L_{\text{пк.г}} t_{\text{ТР}} / 1000,$$

где $L_{\text{пк.г}}$ — годовой пробег парка автомобилей, км; $t_{\text{ТР}}$ — расчетная трудоемкость ТР на 1000 км, чел.-ч.

Годовая трудоемкость ТР за вычетом трудоемкости работ сопутствующего ремонта, выполняемых в зонах ТО-1 и ТО-2

$$T'_{\text{ТР}} = T_{\text{ТР}} - T_{\text{сп.р(1)}} + T_{\text{сп.р(2)}}.$$

Определение трудоемкости диагностирования. Диагностирование технического состояния автомобиля по назначению, периодичности, перечню выполняемых работ, трудоемкости и месту его в технологическом процессе ТО и ТР делится на общее (Д-1) и поэлементное (Д-2). Дополнительным видом является диагностирование (D_p), проводимое на постах ТО и ТР с целью выявления и устранения неисправностей и отказов в процессе ТО и ТР.

Общее диагностирование Д-1 проводится с периодичностью ТО-1 и предназначено главным образом для определения технического состояния агрегатов, узлов, механизмов и систем, обеспечивающих безопасность движения автомобилей. Заключение о техническом состоянии автомобиля при Д-1 выдается в форме «годен» или «не годен» к дальнейшей эксплуатации без регулировочных и ремонтных воздействий или в форме «необходимо устранить выявленные неисправности или отказы». При работе автомобилей в сложных условиях (в больших городах, в горных условиях, при перевозке пассажиров), периодичность Д-1 может уменьшаться вплоть до ежедневного его проведения в межсменное время.

Основным назначением поэлементного диагностирования Д-2 является определение конкретного места неисправностей и отказов, их причин и характера. Поэлементное диагностирование Д-2 проводится за 1—2 дня

до планового ТО-2, что позволяет заранее запланировать работу технической службы с тем, чтобы подготовиться к выполнению сопутствующих текущих ремонтов.

По месту выполнения диагностирования в технологическом процессе ТО и ТР автомобилей различают целевое и совмещенное диагностирование. В первом случае, как правило, диагностирование проводится на специализированных постах или линиях, комплексы которых составляют участки и станции диагностирования. Проводимое на них диагностирование является самостоятельным технологическим процессом.

Если диагностическое оборудование рассредоточено по постам зон ТО или ТР, то выполняемое с помощью него диагностирование носит название совмещенного. В этом случае контрольно-диагностические операции соответствующим образом распределяются по постам ТО и ТР и производятся, как правило, выборочно — для контроля качества ремонтных или профилактических работ. Трудоемкость этих операций отдельно не определяется, так как они входят в объем работ данного вида ТО или ТР, выполняемого на постах в зоне ремонта.

По рекомендациям Гипроавтотранса [15] работы по диагностированию подвижного состава следует проводить на постах:

Д-1 всех автомобилей перед ТО-1 и после ТО-2, а также выборочно после ТР в количестве 10% автомобилей от суточной программы по ТО-1;

Д-2 всех автомобилей перед ТО-2, а также выборочно после ТР в количестве 20% автомобилей от суточной программы ТО-2.

Принимая за основу эти рекомендации, годовая трудоемкость общего ($T_{д-1}$) и поэлементного диагностирования ($T_{д-2}$) определится из выражений

$$T_{д-1} = t_{д-1} (1,1N_{1,г} + N_{2,г}):$$

$$T_{д-2} = 1,2N_{2,г} t_{д-2},$$

где $t_{Д-1}$, $t_{Д-2}$ — соответственно, трудоемкость одного диагностирования в объеме общего и поэлементного диагностирования, чел.-ч; $N_{1г}$, $N_{2г}$ — соответственно, число обслуживаний ТО-1 и ТО-2 за год.

$$t_{Д-1} = t_1 k_1; \quad t_{Д-2} = t_2 k_2,$$

где t_1 , t_2 — соответственно расчетные трудоемкости единицы обслуживания данного вида (ТО-1, ТО-2), чел.-ч; k_1 , k_2 — соответственно доля трудоемкости диагностических работ при ТО-1 и ТО-2 (табл. 12, прил. 1).

Пример. На грузовом АТП со списочным составом 200 автомобилей ГАЗ-53А должна быть выполнена следующая годовая производственная программа: ТО-1 — 2700; ТО-2 — 828 обслуживаний. Определим годовую трудоемкость общего и поэлементного диагностирования.

Выбираем нормы трудоемкости ТО-1 ($t_1^{(н)}$) и ТО-2 ($t_2^{(н)}$) по табл. 6, прил. 1, которые равны соответственно 2,6 и 10,2 чел.-ч. Затем корректируем эти нормативы для получения расчетных значений трудоемкости единицы ТО-1 и ТО-2:

$$t_1 = t_1^{(н)} K_{ТО}; \quad t_2 = t_2^{(н)} K_{ТО},$$

где $K_{ТО}$ — результирующий коэффициент корректирования трудоемкости технического обслуживания.

Для базовых автомобилей коэффициент $K_2 = 1$, а $K_4 = 1,1$ для АТП со списочным составом до 200 кд, включительно (табл. 10, прил. 1). Тогда:

$$K_{ТО} = 1 \cdot 1,1 = 1,1; \quad t_1 = 2,6 \cdot 1,1 = 2,86 \text{ чел.-ч};$$

$$t_2 = 10,2 \cdot 1,1 = 11,22 \text{ чел.-ч}.$$

Принимаем долю диагностических работ при ТО-1 и ТО-2 равной 0,1 (табл. 12, прил. 1), т. е. $k_1 = k_2 = 0,1$.

Трудоемкость общего диагностирования по парку за год

$$T_{Д-1} = 2,86 \cdot 0,1 \cdot (1,1 \cdot 2700 + 828) = 1086 \text{ чел.-ч}.$$

Трудоемкость поэлементного диагностирования по парку за год

$$T_{Д-2} = 11,22 \cdot 0,1 \cdot 1,2 \cdot 828 = 1115 \text{ чел.-ч}.$$

Кроме вышеуказанных рекомендаций Гипроавтотранса при разработке проектов постов (линий) диагностирования, следует учитывать и ряд других его рекомендаций, связанных с организацией проведения контрольно-диагностических и других работ на этих постах:

при числе автомобилей (кроме внедорожных самосвалов) на АТП до 50 ед. диагностирование следует проводить на постах ТО и ТР переносными приборами;

при числе автомобилей на АТП до 200 ед. допускается проведение Д-1 и Д-2 на универсальном диагностическом посту;

на постах диагностирования рекомендуется проводить регулировочные работы, требующие последующего контроля на оборудовании этих постов, а также допускаются контрольно-осмотровые и другие работы, если коэффициент использования рабочего времени диагностических постов составляет менее 0,75 [15].

Анализируя эти рекомендации, применительно к приведенному примеру, можно принять следующее решение: все работы по Д-1 и Д-2, а также регулировочные работы выполнять на одном универсальном диагностическом посту (линии).

В связи с расширением функций диагностирования, связанных с проведением регулировочных работ на диагностическом оборудовании, определим суммарную долю трудоемкости регулировочных и диагностических работ от объема ТО-1 и ТО-2. По табл. 12, прил. 1 принимаем долю трудоемкости регулировочных работ в объеме 0,11 от трудоемкости работ ТО-1 и 0,18 от ТО-2. Следовательно, суммарная доля трудоемкости диагностических и регулировочных работ составит от трудоемкости ТО-1 и ТО-2 соответственно 0,21 и 0,28, т. е. $k_1=0,21$; $k_2=0,28$.

Тогда годовая трудоемкость Д-1 с учетом проведения регулировочных работ на посту (линии) диагностирования

$$T_{Д-1} = 2,86 \cdot 0,21 \cdot (1,1 \cdot 2700 + 828) = 2281 \text{ чел.-ч.}$$

Годовая трудоемкость Д-2 с учетом проведения регулировочных работ

$$T_{Д-2} = 11,22 \cdot 0,28 \cdot 1,2 \cdot 828 = 3121 \text{ чел.-ч.}$$

Таким образом, для работ Д-1 и Д-2 ($\sum T_{\text{Д}}$), проводимых на одном универсальном диагностическом посту или линии, суммарная годовая трудоемкость

$$\sum T_{\text{Д}} = 2281 + 3121 = 5402 \text{ чел.} \cdot \text{ч.}$$

Определение годовой трудоемкости работ по ТО и ТР при наличии на АТП постов диагностирования. Применение диагностирования на АТП позволяет снизить трудоемкость работ по ТО и ТР подвижного состава на 15–20%, а также значительно сократить его простои. Годовая трудоемкость постовых работ по ТО-1, ТО-2 и ТР за год при применении на АТП средств диагностирования ($T_{1(\text{Д-1})}$, $T_{2(\text{Д-2})}$, $T_{\text{ТР}(\text{Д})}$) определится из выражений:

при наличии постов общей диагностики (Д-1)

$$T_{1(\text{Д-1})} = T_{1(\text{ТР})} (1 - C_{\text{Д}});$$

при наличии постов поэлементной диагностики (Д-2)

$$T_{2(\text{Д-2})} = T_{2(\text{ТР})} (1 - C_{\text{Д}});$$

при наличии постов Д-1, Д-2 или совмещенного диагностирования при ТР

$$T_{\text{ТР}(\text{Д})} = T'_{\text{ТР}} (1 - C_{\text{Д}}),$$

где $C_{\text{Д}} = 0,15 \div 0,20$ — планируемая доля снижения трудоемкости работ при ТО-1, ТО-2 и ТР при применении средств диагностирования; $T_{1(\text{ТР})}$, $T_{2(\text{ТР})}$, $T'_{\text{ТР}}$ — см. разд. «Определение трудоемкости работ по ТО и ТР за год».

Определение годовой трудоемкости работ ТО при поточном методе обслуживания. Поточное производство позволяет снизить нормативную трудоемкость обслуживания на 10–20% и даже до 30% за счет повышения специализации рабочих постов, а также повышения производительности труда. По рекомендациям Гипроавтотранса, применение поточных линий на АТП целесообразно при суточной программе ЕО — более 50, ТО-1—15 и более, ТО-2—7 и более обслуживаний.

Годовая трудоемкость работ ТО при поточном методе проведения работ определится из выражений:

$$T_1 = N_{1.г} t_1 (100 - \Delta W) / 100;$$

$$T_2 = N_{2.г} t_2 (100 - \Delta W) / 100,$$

где $N_{1.г}$, $N_{2.г}$ -- соответственно годовое число обслуживаний данного вида ТО; t_1 , t_2 -- расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида, чел.-ч; ΔW -- процент снижения трудоемкости работ ТО данного вида (ТО-1, ТО-2) при поточном методе обслуживания (при расчетах принимать $\Delta W = 10-20\%$).

Определение годовой трудоемкости работ ТО при поточном методе обслуживания и применении на АТП средств диагностирования. Годовая трудоемкость работ ТО-1 и ТО-2 с учетом выполнения на постах зон ТО сопутствующего ремонта, проведения ТО на поточных линиях и применения на АТП средств диагностирования определится из выражений

$$T_1 = N_{1.г} t_1 (100 - \Delta W) / 100 + N_{1.г} t_1 C_{ТР} / 100 - T_{Д-1};$$

$$T_2 = N_{2.г} t_2 (100 - \Delta W) / 100 + N_{2.г} t_2 C_{ТР} / 100 - T_{Д-2},$$

где $C_{ТР} = 15-20\%$ -- процент работ сопутствующего текущего ремонта, выполняемых совместно с ТО-1 или ТО-2; $T_{Д-1}$, $T_{Д-2}$ -- соответственно годовая трудоемкость общей и поэлементной диагностики, чел.-ч.

Определение трудоемкости постовых работ текущего ремонта. Объем работ ТР по парку за год, по месту его выполнения распределяется на постовые работы, выполняемые на постах в зоне ТР, и цеховые, выполняемые в производственно-вспомогательных отделениях АТП (цехах, участках). Учитывая это обстоятельство, при расчетах по зоне ТР годовая трудоемкость постовых работ текущего ремонта

$$T_{ТР.п} = T'_{ТР} C_{ТР.п},$$

где $T'_{ТР}$ -- трудоемкость ТР без трудоемкости ремонтных работ, выполняемых совместно с ТО-1 и ТО-2; $C_{ТР.п}$ -- доля постовых работ

текущего ремонта, выполняемых в зоне ТР (определится, как сумма трудоемостей контрольно-регулирующих, крепежных и разборочно-сборочных работ, принимается из табл. 1, прил. 3 или, если нет конкретизации моделей подвижного состава, по табл. 12, прил. 1). При подстановке в расчетную формулу данные из таблицы делятся на 100.

В некоторых случаях к постовым работам ТР относят сварочные, жестяницкие, малярные работы, если они выполняются на постах зоны ТР.

Трудоемкость работ, выполняемых на постах зоны ТР, можно свести в таблицу по форме 6. Пример дан для годовой трудоемкости ТР, равной 86 655 чел.-ч без трудоемкости сопутствующего ТР.

Определение трудоемкости работ по участку. Годовая трудоемкость работ по проектируемому участку

$$T_{\text{ТР.у}} = T_{\text{ТР}} C_{\text{ТР.у}}$$

где $C_{\text{ТР.у}}$ — доля трудоемкости работ ТР, приходящаяся на данный участок, определяемая по табл. 1, прил. 3, или, если нет конкретизации моделей подвижного состава, по табл. 12, прил. 1.

В трудоемкость работ по конкретному (проектируемому) участку может быть включена трудоемкость вспомогательных и подсобных работ (см. табл. 15, прил. 1). Кроме того, на небольших АТП может быть объединено несколько цехов в один для наиболее полной загрузки рабочих, которые будут работать в одном помещении, совмещая несколько профессий. Например, сварочный цех может быть объединен с жестяницким, столярный с арматурным и обойным и т. п. В этом случае в долю трудоемкости цеховых работ дол-

Форма 6
Трудоемкость постовых работ
ТР автомобиля ЗИЛ-130

Виды работ	$C_{\text{ТР.п}}$	$T_{\text{ТР.п}}$, чел.-ч
Контрольно-диагностические	0,021	1820
Крепежные	0,032	2773
Регулирующие	0,02	1733
Разборочно-сборочные	0,287	24 870
Всего	0,36	31 196

жны войти соответствующие доли трудоемкости этих работ, выполняемых в данном цехе, которые удобно свести в таблицу, подобно форме 6.

Расчет трудоемкости работ на специализированных постах. При разработке проектов организации работ по ТО или ремонту на отдельных постах, которые могут специализироваться по видам работ или по агрегатам, системам автомобиля, годовая трудоемкость работ на этих постах (посту) в общем виде

$$T_{i.п} = T_i C_i,$$

где T_i — годовая трудоемкость работ по данному виду ТО или ТР (в расчет принимается годовая трудоемкость работ с учетом применения диагностирования или без него); C_i — доля трудоемкости, приходящаяся на данный вид работ ТО или ТР, на обслуживание или ремонт соответствующей группы агрегатов, систем автомобиля (по видам работ — табл. 2, 3, 4, прил. 3, а без конкретизации моделей подвижного состава по табл. 12, прил. 1), по агрегатам, системам — по 2-м (нормативным) частям соответствующих положений по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

Форма 7

Годовая трудоемкость работ на специализированном посту по контролю, регулировке и ремонту тормозов автомобиля ЗИЛ-130*

Виды ТО и ремонта	C_i	$T_{i.п}$, чел.-ч
ТО-1	0,135	1687
ТО-2	0,153	1249
ТР	0,109 × 0,4	1186
Всего		4122

* Пример приведен для годовой трудоемкости работ $T_1 = 12\ 500$; $T_2 = 14\ 700$; $T_3 = 27\ 200$ чел.-ч

Если на специализированном посту (постах) планируется выполнение части работ по ТО-1, ТО-2 и ТР в любых сочетаниях по видам ТО и ТР не в общей технологии проведения этих работ, а отдельно, то в этом случае следует определить трудоемкость этих работ (частей) по каждому виду ТО и ТР отдельно и сложить, получив суммарную годовую трудоемкость работ, производимых на отдельном специализированном посту (постах).

Результаты этих расчетов следует свести в таблицу по форме 7.

В форме 7 трудоемкости работ по тормозам при ТО-1, ТО-2 и ТР приняты по табл. 5, 8 из второй (нормативной) части положения по ТО и ремонту автомобиля ЗИЛ-130. Работы по ТР тормозов ЗИЛ-130 в объеме 10,9% выполняются как на специализированном посту (по потребности, в соответствии с листком учета), так и в производственных отделениях АТП (цехах) для создания оборотного фонда узлов и деталей тормозов. Так как доля постовых работ ТР составляет для грузовых АТП 0,40—0,45 от общепарковой трудоемкости ТР, то долю трудоемкости ТР по тормозам ЗИЛ-130 (0,109) следует умножить на долю постовых работ (для расчета принимаем 0,4).

1.2.2. Расчет численности производственных рабочих

При таком расчете различают явочное (технологически необходимое) P_T и штатное $P_{шт}$ число рабочих.

Технологически необходимое (явочное) число рабочих

$$P_T = T_i / \Phi_{р.м.},$$

где T_i — годовой объем работ (трудоемкость) соответствующей зоны ТО, ТР, цеха, отдельного специализированного поста или линии диагностирования, чел.-ч; $\Phi_{р.м.}$ — годовой производственный фонд времени рабочего места, ч.

Годовой производственный фонд времени рассчитывается по календарю и режиму работы конкретного предприятия (участка) на планируемый период. В общем случае годовой производственный фонд времени рабочего места:

при 5-дневной рабочей неделе

$$\Phi_{р.м.} = T_{см} (D_{к.г} - D_{в} - D_{п});$$

при 6-дневной рабочей неделе

$$\Phi_{p.m} = T_{cm} (D_{k.g} - D_v - D_n) - D_{пп},$$

где T_{cm} — продолжительность рабочей смены, ч; $D_{k.g}$ — число календарных дней в году; D_v — число выходных дней в году; D_n — число праздничных дней в году; $D_{пп}$ — число предпраздничных и субботных дней в году с сокращенной на 1 ч продолжительностью смены.

При 5-дневной рабочей неделе $T_{cm}=8,2$ ч, при 6-дневной — 7 ч. При работе зон ТО, ТР, участков по непрерывной рабочей неделе (365 или 357 рабочих дней в году)

$$\Phi_{p.m} = D_{k.g} T_{cm}.$$

Штатное число производственных рабочих

$$P_{ш} = T_l / \Phi_{п.р},$$

где $\Phi_{п.р}$ — годовой фонд времени одного производственного рабочего, ч.

Значение $\Phi_{п.р}$ можно принять по табл. 2, прил. 1 или определить расчетом

$$\Phi_{п.р} = \Phi_{p.m} - t_{отп} - t_{y.п},$$

где $t_{отп}$ — продолжительность отпуска, ч; $t_{y.п}$ — потери рабочего времени по уважительным причинам (болезнь, выполнение государственных обязанностей и пр.), ч.

$$t_{отп} = D_{отп} T_{cm},$$

где $D_{отп}$ — число дней основного отпуска в году (табл. 2, прил. 1).

Потери рабочего времени можно определить по эмпирической формуле

$$t_{y.п} = 0,04 (\Phi_{p.m} - t_{отп}).$$

Некоторые особенности расчета численности производственных рабочих для зон внешнего ухода. Работы по мойке и сушке автомобилей в большинстве АТП механизированы. Работы же по очистке нижних частей автомобиля и под крыльями от снега, грязи, льда, уборка внутренних помещений кузова и кабины, домывка снаружи грузовых автомобилей после механизированной струйной мойки и

их обтирка пока механизированы недостаточно и выполняются часто вручную.

Исходя из этого, при поточном производстве ЕО для средних и крупных АТП часть постов линии ЕО оборудуются полностью механизированными установками — щеточными мойками для наружной поверхности легковых автомобилей и автобусов и установками для обдува автомобилей теплым или холодным воздухом. Другая же часть постов линии ЕО хотя и оснащается механизированными средствами — щетками с регулируемой подачей воды, пылесосами, установками для заправки автомобиля водой и маслом, для подкачки шин — требуют участия и ручного труда.

На небольших АТП, где не применяются механизированные моечные установки, все работы по очистке шасси автомобиля от снега, грязи, льда, а также его уборка, мойка и обтирка осуществляются вручную.

Поэтому, при расчете технологически необходимого и штатного числа уборщиков и мойщиков для специализированной зоны внешнего ухода необходимо отдельно определить число исполнителей, занятых уборкой и мойкой автомобилей с учетом того, что водительский состав к этим работам не привлекается.

Технологически необходимое число уборщиков

$$P_{\text{т.уб}} = T_{\text{ЕО}} C_{\text{уб}} / \Phi_{\text{р.м}};$$

то же, мойщиков

$$P_{\text{т.м}} = T_{\text{ЕО}} C_{\text{м}} / \Phi_{\text{р.м}},$$

где $T_{\text{ЕО}}$ — годовая трудоемкость ЕО при ручной уборке и мойке, чел.-ч; $C_{\text{уб}}$, $C_{\text{м}}$ — соответственно доля уборочных и моечных работ (см табл. 12, прил. 1 или нормативные части положений по ТО и ремонту автомобилей).

Аналогично определяется штатное число уборщиков и мойщиков по годовому фонду рабочего времени одного рабочего $\Phi_{\text{п.р}}$ (см. табл. 12, прил. 1).

1.2.3. Расчет числа постов и линий для зон ТО, ТР, диагностирования

Для выполнения основных элементов или отдельных операций технологического процесса ТО или ТР организуются рабочие посты, оснащенные необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментами. На одном посту может быть одно или несколько рабочих мест, т. е. участков (зон), обслуживаемых рабочим (рабочими) данного поста.

Расчет числа универсальных постов обслуживания. Число таких постов для зон ТО-1 и ТО-2 определяется соответственно из выражений:

$$П_1 = P_{т,1}/(P_{ср} C); \quad П_2 = P_{т,2}/(P_{ср} C \eta_{п}),$$

где $P_{т,1}$, $P_{т,2}$ — соответственно технологически необходимое число рабочих для зон ТО-1 и ТО-2; $P_{ср}$ — принятое среднее число рабочих на одном посту (табл. 1); C — число смен работы соответствующей зоны ТО; $\eta_{п} = 0,85 \div 0,95$ — коэффициент использования рабочего времени поста, учитывающий возможное увеличение времени простоя автомобиля при выполнении сопутствующего ТР.

При расчете числа постов нужно иметь в виду, что рассчитанное число постов должно быть целым числом. Чтобы получить в расчетах целое число постов в соответствующей зоне ТО, можно принимать значение $P_{ср}$ как целым, так и дробным числом, но кратным общему числу рабочих, занятых в одной смене.

Большое число постов, полученное расчетом для зон ТО (более 5), приведет не только к увеличению производственных площадей (при наличии на АТП большегрузных автомобилей), но и к увеличению количества одноименного оборудования, оснастки и т. п. Поэтому, оперируя числом смен и средним числом исполнителей на одном посту, можно принять оптимальное число постов для соответствующей зоны обслуживания.

При числе рабочих постов для ТО-1 — $2 \div 3$, для ТО-2 — $4 \div 5$, а также при минимальной суточной про-

Таблица 1

Вид воздействия	Число рабочих на одном посту			
	Грузовые автомобили	Автопоезда	Легковые автомобили	Автобусы
ЕО:				
уборка или обтирка	1—2	1—3	2—3	3—6
шланговая мойка	1	1—2	1	1—2
механизированная мойка	1	1	1	1
ТО-1	2—4	3—5	2—4	4—5
ТО-2:				
поточный метод	3—4	3—5	3—4	4—5
на тупиковых постах	2—3	2—4	2—3	2—4
Р:				
всех автомобилей кроме БелАЗ	1—2	1—2	1—2	1—2
Т БелАЗ	1,8—2,0	—	—	—

грамме по видам ТО для технологически совместимого подвижного состава для ТО-1 — $15 \div 18$ ед., для ТО-2 — $7 \div 8$ ед. можно рекомендовать поточный метод обслуживания.

Если эти условия не соблюдаются, то наиболее рациональным методом организации производства для данного вида ТО является метод универсальных постов с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих (см. разд. 1.2.4).

Число универсальных постов данного вида ТО при таком методе организации производства должно быть кратно суточной программе или равно ей, что достигается корректированием периодичностей ТО (см. «Выбор и корректирование межремонтного пробега») и (или) изменением режима работы соответствующей зоны ТО (см. «Определение суточной программы по техническому обслуживанию автомобилей»).

В тех случаях, когда соответствующим корректированием не удастся получить кратности (равенства) Π_i и

$N_{i,c}$, число постов для данной зоны ТО можно определить из выражения

$$P_i = N_{i,c} C_T / C,$$

где C_T — технологически необходимое среднее число смен для выполнения данного вида ТО (1 или 2 смены, реже — 0,5 смены).

Например, при расчетах по зоне ТО-2 получается $P_2=3$ поста, $N_{2,c}=5$ обслуживаний, $P_{T,2}=6$ чел. Приняв $C_T=C=1$ смене, число постов в зоне ТО-2 будет $P_2=5 \cdot 1/1=5$, а среднее число рабочих на одном посту $P_{cp}=6/5=1,2$ чел.

Расчет числа постов зоны ТР. Общее число постов в зоне ТР

$$P_{ТР} = T_{ТР,п} \varphi / (\Phi_3 P_{cp} C \eta_n),$$

где $T_{ТР,п}$ — годовая трудоемкость постовых работ ТР, чел.-ч; $\varphi=1,2 \div 1,5$ — коэффициент, учитывающий неравномерность поступления автомобилей на посты зоны ТР; Φ_3 — эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы зоны при односменной работе (табл. 1, прил. 1), ч; P_{cp} — среднее число рабочих на посту (см табл. 1); C — число смен; $\eta_n=0,9$ — коэффициент использования рабочего времени поста.

При работе зоны ремонта в несколько смен с неравномерным распределением объемов работ по сменам расчет числа постов следует вести по наиболее нагруженной смене. В этом случае в предыдущую формулу включается дополнительно показатель объема работ, выполненных в наиболее нагруженную смену, а показатель C исключается, т. е.

$$P_{ТР} = T_{ТР,п} \varphi \gamma_{см} / \Phi_3 P_{cp} \eta_n.$$

Например, если в первую смену планируется выполнение 60% от общего объема работ, то $\gamma_{см}=0,6$.

В зоне ТР следует предусматривать специализацию постов по их назначению (табл. 14, прил. 1) или в соответствии с типажом зон ТР, разработанных НИИАТом (табл. 1, 2, прил. 8). Для ТР грузовых автомобилей ЗИЛ

и ГАЗ до 70% постов оснащаются канавами и 30% подъемниками.

Расчет числа постов для диагностирования автомобилей. Диагностирование технического состояния автомобиля производят на отдельных специализированных постах или на поточных линиях в зависимости от суточной программы данного вида диагностирования, применяемого диагностического оборудования, организации диагностирования и ее места в технологическом процессе ТО и ТР.

Расчетное число однотипных специализированных постов диагностирования данного вида ($P_{Д-1}$ и $P_{Д-2}$) можно определить по общей формуле

$$P_{Дi} = T_{Дi} / (D_{р.г.д} T_{п} P_{д} \eta_{п}),$$

где $T_{Дi}$ — годовая трудоемкость работ по диагностированию данного вида, чел.-ч; $D_{р.г.д}$ — число рабочих дней поста (участка) диагностирования в году; $T_{п}$ — продолжительность работы поста диагностирования в сутки, ч; $P_{д} = 2$ чел. — число диагностов, одновременно работающих на посту; $\eta_{п} = 0,8 \div 0,9$ — коэффициент использования рабочего времени поста.

После определения расчетного числа однотипных постов диагностирования данного вида следует определить коэффициент загрузки постов

$$\alpha_{Дi} = P_{Дi} / P'_{Дi},$$

где $P'_{Дi}$ — принятое число постов диагностирования данного вида.

При $\alpha_{Дi} > 0,75$ можно увеличить время работы постов. При $\alpha_{Дi} \leq 0,75$ на постах Д-1 или Д-2 допускается проводить контрольно-осмотровые и другие работы ([15] п. 2.25), например регулировочные. Можно также сократить время работы постов (линий) Д-1 и Д-2.

При выполнении на постах диагностирования Д-1 или Д-2 регулировочных и других работ соответственно должна быть уменьшена годовая трудоемкость ТО-1 или ТО-2 на величину годовой трудоемкости этих работ.

Расчет поточных линий. Расчет поточных линий сводится к определению такта линии, ритма производства и числа линий.

Такт линий, т. е. интервал времени (в минутах) между двумя последовательно сходящими автомобилями с линии, прошедшими данный вид обслуживания

$$\tau_{л. i} = 60t_i/P_{т. i} + t_{пм},$$

где t_i — расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида с учетом сопутствующего ТР в объеме 15—20%, чел.-ч; $P_{т. i}$ — наибольшее технологически необходимое число рабочих соответствующей зоны ТО в одну смену (например, если в 1-ю смену работает 9 чел., а во 2-ю — 8, то в формулу нужно подставить цифру 9); $t_{пм}$ — время перемещения автомобиля с поста на пост, мин.

$$t_{пм} = (L_a + a)/v_k,$$

где L_a — габаритная длина автомобиля, м; $a=1,2 \div 2,0$ — расстояние между автомобилями, стоящими друг за другом на потоке (табл. 1, 2, прил. 5) м; v_k — скорость перемещения автомобиля конвейером (прил. 6), м/мин.

$$t_i = t_i^{(н)} K_{ТО} (1 + C_{ТР}),$$

где $C_{ТР}=0,15 \div 0,20$ — доля сопутствующего ТР при выполнении ТО-1, ТО-2.

Ритм производства, т. е. время (в минутах), приходящееся на одно обслуживание данного вида,

$$R_i = 60T_{см} C/N_{i.с},$$

где $T_{см}$ — продолжительность рабочей смены соответствующей зоны ТО, ч; C — число рабочих смен в сутки; $N_{i.с}$ — суточная программа по данному виду ТО.

Число линий обслуживания для соответствующей зоны ТО

$$m_i = \tau_{л. i}/R_i.$$

Допускаемое отклонение от целого числа при расчете числа линий не должно превышать $\pm 0,1$ в пересчете на одну линию [10].

Для наиболее полного использования площадей и технологического оборудования обслуживание ТО-1 и ТО-2 иногда целесообразно проводить на одних и тех же линиях (совмещенная зона ТО-1 и ТО-2), но в разное время. Как правило, ТО-1 проводится в межсменное время, а ТО-2 — в рабочее для подвижного состава время, т. е. в дневную смену. Через неделю бригады меняются сменами работы. При такой организации производства ТО исполнители бригад должны знать и уметь выполнять любые работы как по ТО-1, так и ТО-2 в полном объеме.

Для зон внешнего ухода при поточной уборке и мойке число постов назначают исходя из содержания работ и технологической последовательности их выполнения (см. [10, с. 270—278]). Работы по внешнему уходу за подвижным составом проводятся на поточных линиях непрерывного действия. При применении механизированных моечных установок такт линии ЕО (в минутах) необходимо рассчитывать, исходя из пропускной способности механизированной моечной установки, т. е.

$$\tau_{л.ЕО} = 60/N_y,$$

где N_y — производительность моечной установки (прил. 7), авт./ч.

Необходимая при этом скорость конвейера (в м/мин)

$$v_k = N_y (L_a + a)/60.$$

Число линий для зоны ЕО

$$m_{ЕО} = \tau_{л.ЕО}/R_{ЕО}.$$

Нужно иметь в виду, что для ритмичной работы поточной линии ЕО пропускная способность всех постов линии (включая посты с ручной уборкой, домывкой, дозаправкой и пр.) должна быть равна пропускной способности основной моечной установки.

Надо иметь в виду, что применение механизированных средств на одном или нескольких постах поточной линии

ЕО при наличии ручных работ на других постах приводит к значительному увеличению числа рабочих на этих постах.

Учитывая, что частичная механизация работ ЕО на потоке не обеспечивает надлежащего эффекта по сокращению численности рабочих, необходимо стремиться к максимальной механизации работ на всех постах линии.

Для определения числа линий диагностирования данного вида $m_{дi}$ следует определить ритм диагностирования $R_{дi}$ и такт линии $\tau_{л.дi}$.

Ритм диагностирования, т. е. время (в минутах), приходящееся на одно диагностирование данного вида

$$R_{дi} = 60T_{п}/N_{дi.c},$$

где $T_{п}$ — производительность работы поста диагностирования в сутки, ч; $N_{дi.c}$ — суточная программа диагностирования данного вида.

Суточная программа диагностирования:
для линии общей диагностики (Д-1)

$$N_{д-1.c} = 1,1N_{1.c} + N_{2.c},$$

для линии поэлементной диагностики (Д-2)

$$N_{д-2.c} = 1,2N_{2.c},$$

где $N_{1.c}$, $N_{2.c}$ — соответственно суточная программа ТО-1 и ТО-2.

Такт линии диагностирования, т. е. интервал времени (в минутах) между двумя последовательно сходящими автомобилями с линии диагностирования данного вида

$$\tau_{л.дi} = 60t_{дi}/P_{д} + t_{пм},$$

где $t_{дi}$ — трудоемкость одного диагностирования данного вида, чел.-ч; $P_{д}$ — общее число операторов-диагностов, работающих на линии; $t_{пм} = 1,5 + 2$ мин — время перемещения автомобиля с поста на пост.

Число линий диагностирования данного вида

$$m_{дi} = \tau_{л.дi}/R_{дi}$$

При диагностировании автомобилей на поточной линии число постов принимается, исходя из перечня снимаемых диагностических параметров, наличия и возможностей диагностического оборудования и контрольно-измерительных приборов, а также принятой технологии диагностирования. При этом необходимо так сгруппировать диагностические операции по объему, чтобы такт каждого поста был равен такту линии, т. е. чтобы продолжительности диагностирования автомобиля на каждом посту были равны между собой.

1.2.4. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР

Методы технического обслуживания. В зависимости от числа постов для данного вида ТО и уровня их специализации, различают два основных метода организации работ по техническому обслуживанию автомобилей — метод универсальных и метод специализированных постов. Посты при любом методе могут быть тупиковыми или проездными (прямоточными). Сущность метода универсальных постов состоит в том, что все работы, предусмотренные для данного вида технического обслуживания, выполняются в полном объеме на одном посту группой исполнителей, состоящей из рабочих различных специальностей или рабочих-универсалов.

Одна из форм метода универсальных постов — обслуживание с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих. Сущность такой формы организации ТО-1 или ТО-2 заключается в следующем. На АТП организуют несколько универсальных (тупиковых или проездных) постов и столько же звеньев (бригад) рабочих, специализирующихся по видам работ ТО или по агрегатам, системам автомобиля. Обязательным условием при организации работ по этому методу является крат-

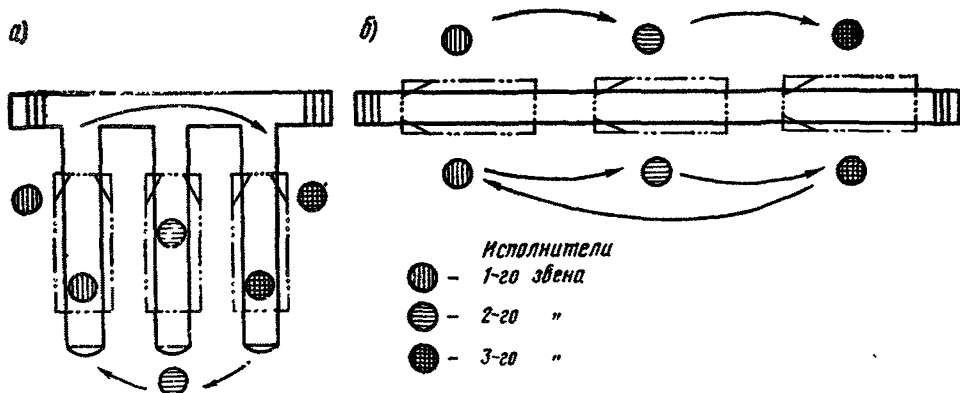


Рис. 3. Схема перехода специализированных звеньев рабочих при ту-
пиковом (а) и прямочном (б) расположении постов

ность суточной программы по ТО данного вида числу постов (автомобиле-мест) и, следовательно, числу переходящих специализированных звеньев рабочих.

Например, если суточная программа ТО-1 равна 12 обслуживаниям, то число специализированных звеньев и число постов зоны ТО-1 может быть равно 2; 3; 4. Или при числе постов зоны ТО-2, равном 3, суточная программа ТО-2 должна быть равна 3 или 6 обслуживаниям, т. е. кратна 3.

Трудоемкость работ для каждого звена подбирается с таким расчетом, чтобы они начинали и заканчивали работы одновременно на всех постах. После выполнения предусмотренного объема работ специализированные звенья меняются местами, т. е. переходят со своим инструментом и приспособлениями на другие посты по установленной схеме, используя при этом специальные передвижные тележки (рис. 3). Число переходов $N_{пх}$ в общем случае будет на единицу меньше числа постов $П_i$ данной зоны ТО, т. е.

$$N_{пх} = П_i - 1.$$

Такая организация технического обслуживания более прогрессивна, хотя полностью недостатки метода универсальных постов она не устраняет, так как применение высокопроизводительного оборудования затруднено или его требуется большое количество.

Метод специализированных постов состоит в том, что весь объем работ данного вида ТО распределяется по нескольким постам. Посты и рабочие на них специализируются либо по видам работ (контрольные, крепежные, смазочные и пр.), либо по агрегатам, системам автомобиля. Кроме того, на АТП организуются отдельные специализированные посты, на которых производят определенные виды работ или операции независимо от вида ТО. Это могут быть посты: смазки (централизованные); контроля и установки передних колес, контроля и регулировки тормозов; прокачки привода тормозов и пр.

Метод специализированных постов может быть поточным и операционно-постовым. Поточный метод технического обслуживания является наиболее прогрессивным, но его применение дает технико-экономический эффект только для АТП с одномарочным и однотипным подвижным составом. При этом методе все работы выполняются на нескольких специализированных постах, расположенных в определенной технологической последовательности, совокупность которых называется линией обслуживания. Посты на линии обслуживания могут располагаться как прямоточно, т. е. по направлению движения автомобилей, так и в поперечном направлении.

В зависимости от характера работы поточных линий различают потоки непрерывного и прерывного (периодического) действия. Поток непрерывного действия применяется чаще всего на АТП при производстве ЕО, реже ТО-1. Потоки периодического действия в основном применяются на АТП для ТО-1, реже ТО-2.

Перемещение автомобилей по постам поточной линии может осуществляться своим ходом (с периодиче-

ским пуском и остановкой двигателя), перекачиванием вручную автомобилей, установленных на роликовых тележках по рельсам, при помощи конвейеров (напольных, подвесных), иногда кран-балками и другими способами. Обслуживание на потоке имеет целый ряд достоинств по сравнению с методом универсальных постов [10].

Недостатком любой поточной линии является невозможность изменения объема работ на каком-либо из постов, если для этой цели не предусмотреть заранее резервных «скользящих» рабочих, включаемых в выполнение дополнительно возникших работ сопутствующего ремонта. Поэтому, для сохранения рассчитанного такта линии, следует в составе специализированной бригады предусматривать одного-двух слесарей-ремонтников, а также не полностью загруженного бригадира, общий резерв времени которых должен составлять примерно 15% от всего объема работ на линии.

Наличие дополнительного поста (тамбура) на самой линии или отдельно от нее, на котором можно было бы завершить работы, по каким-либо причинам не выполненные на потоке, также позволяет сохранить ритмичность в работе поточной линии.

Выбор метода обслуживания. При проектировании зон ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) учащийся должен выбрать и обосновать метод организации производства технического обслуживания по теме проекта, установленной в задании на проектирование. На выбор метода обслуживания влияют следующие факторы:

- суточная программа по ТО данного вида;
- число и тип подвижного состава;
- характер объема и содержания работ по данному виду ТО (постоянный или переменный);
- период времени, отводимый на обслуживание данного вида;
- трудоемкость обслуживания;
- режим работы автомобилей на линии.

Для зоны внешнего ухода рекомендуется [15, п. 2.21], при числе автомобилей на АТП более 50 ед., мойку подвижного состава выполнять механизированным способом. Кроме того, в помещении для мойки автомобилей допускается производить уборку подвижного состава, дозаправку маслом и охлаждающей жидкостью, другие работы ЕО. Отсюда следует, что наиболее целесообразным методом организации работ по внешнему уходу для АТП со списочным составом более 50 авт. и наличием не менее двух-трех постов, последовательно расположенных друг за другом, является поточный метод.

Например, при наличии трех постов для зоны ЕО грузовых автомобилей, на 1-м посту можно выполнять уборку кузова, кабины, очистку шасси от снега, грязи, льда в осенне-весенний период, на 2-м посту — обмывать автомобиль с помощью механизированной мойки (с ручной домывкой при необходимости), на 3-м — сушить автомобиль теплым или холодным воздухом или обтирать вручную, здесь же можно предусмотреть дозаправку автомобиля.

Необходимыми условиями проведения ТО-1 и ТО-2 на потоке являются следующие:

суточная программа по технологически совместимому подвижному составу (прил. 3) должна быть не менее 15—18 обслуживаний ТО-1 и не менее 7—8 ТО-2 [15];

наличие двух-трех постов ТО-1 и 4—5 постов ТО-2 [15];

расчетное число линий обслуживания данного вида должно быть целым числом с допустимыми отклонениями от него $\pm 0,1$ в пересчете на одну линию (см. «Расчет поточных линий» в разд. 1,2, 3). При соблюдении всех этих условий для зон ТО-1 и ТО-2 экономически целесообразным является поточное производство с применением конвейера или других механизмов для принудительного перемещения автомобилей.

Если хотя бы одно из условий, приведенных выше, не выполняется, то применение конвейера или другого доро-

гостоящего оборудования для перемещения автомобилей считается экономически нецелесообразным, хотя принцип расположения постов в линию может соблюдаться, как и при поточном методе.

В таких случаях для зон ТО-1 и ТО-2 можно рекомендовать метод универсальных постов с переходящими специализированными звеньями (бригадами) рабочих, а для зоны ТО-2, кроме того, операционно-постовой или поточно-операционный метод обслуживания в несколько приемов-заездов [10].

При поточном методе проведения ТО-1 и ТО-2 специализацию постов следует предусматривать по типовой технологии выполнения регламентных работ по видам технического обслуживания.

Государственным научно-исследовательским институтом автомобильного транспорта (НИИАТ) разработаны типовые схемы поточных линий ТО-1 с различной пропускной способностью для грузовых и автобусных АТП, а также типовые схемы организации процесса ТО-2 для различных по мощности АТП [10].

При выборе схемы организации ТО-2 определяющим критерием является суточная программа по ТО-2. При программе, равной двум-трем обслуживаниям грузовых автомобилей в смену, принимается схема с постами тупикового типа, при программе в четыре-пять обслуживаний применима схема с 4-постовой поточной линией, а при программе в шесть-семь и более обслуживаний — 5-постовая поточная линия. При выполнении ТО допускается проведение операций сопутствующего ТР (20—30 чел.-мин на одну операцию текущего ремонта) при общем их объеме, не превышающем 15—20% от нормативного объема работ по ТО-2 [17].

К таким операциям относятся замена рулевых тяг, тормозных колодок, карданного вала, навесных устройств двигателя и т. п.

При проведении ТО-2 непоточным методом смазочные работы рекомендуется выполнять на посту смазки линии ТО-1 или на специализированных постах смазки для ТО и ТР.

При организации ТО-1 и ТО-2 в разные смены допускается эти виды обслуживания проводить на одних и тех же постах (линиях).

Технологические планировки универсальных постов зон ТО-1 и ТО-2 для грузовых автомобилей и автобусов приведены в учебнике [10].

Организация и содержание работ текущего ремонта. Работы по ТР выполняются по потребности, которая является в процессе работы на линии, при контроле автомобилей на КТП, в процессе диагностирования и ТО. Наиболее распространенным методом текущего ремонта является агрегатно-узловой метод. В отдельных случаях при ремонте подвижного состава применяется индивидуальный метод ремонта.

Подвижной состав ремонтируют на универсальных или специализированных тупиковых или проездных постах. Последние рекомендуются только для автомобилей с прицепом.

Автомобили-тягачи могут ремонтироваться в сцепке с полуприцепом. Прицепы, как правило, ремонтируются в отдельной от автомобилей зоне или в одной зоне, но на специально выделенных для них постах.

На постах зон ТР выполняются в основном контрольные, разборочно-сборочные, регулировочные и крепежные работы, которые составляют 40—50% от общего объема работ по ТР. В производственных отделениях ремонтируют (восстанавливают) детали, узлы и агрегаты, снятые с подвижного состава.

Для повышения КТГ большая часть ТР выполняется в межсменное время. Схема технологической планировки универсального поста ТР автомобиля приведена в учебнике [10].

1.2.5. Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам

Распределение трудоемкости работ и рабочих по постам зон ТО или специализированным переходящим звеньям. Выбрав метод организации ТО для проектируемой зоны, необходимо распределить трудоемкость работ и рабочих зоны по постам поточной линии или специализированным переходящим звеньям с одновременной специализацией их по видам работ ТО или по агрегатам, системам автомобиля. Для этого составляется несколько таблиц— по числу постов, полученному расчетом для соответствующей зоны ТО, и используются табл. 2, 3 и 4, прил. 3 примерного распределения трудоемкости ТО по видам работ или по агрегатам, системам автомобиля. Если нет конкретизации моделей подвижного состава надо воспользоваться табл. 12, прил. 1.

Данные распределения рабочих в укрупненном плане по специальностям (видам работ ТО) и трудоемкости ра-

Форма 8

Пост (специализированное звено) № 1*

Вид работ по ТО	Трудоемкость		Число рабочих	
	%	чел. -ч	расчетное	принятое
Общие контрольно-диагностические	5,6	1562	0,75	1
Регулирующие	10,5	2930	1,30	1
Всего	16,1**	1492	2,05	2

* Аналогичные таблицы составляются для остальных постов (звеньев) соответствующей зоны ТО.

** Эту величину (поделенную на 100), т. е. долю трудоемкости работ ТО-1 по видам работ, приходящуюся на пост (звено) № 1 принято обозначать δ_1 ; в данном случае $\delta_1 = 0,161$.

бот по постам (специализированным звеньям) можно свести в таблицы по форме 8 и 9. При большой трудоемкости работ одного вида, требующих для их выполнения значительного числа рабочих, эти работы можно распределить по нескольким постам или переходящим звеньям. В форме 8 приведен пример распределения рабочих и трудоемкости по видам работ технического обслуживания (зона ТО-1, автомобиль ЗИЛ-130, годовая трудоемкость работ ТО-1 27900 чел.-ч).

При распределении рабочих и трудоемкости ТО по агрегатам, системам автомобиля составляются таблицы по форме 9. Пример дан для годовой трудоемкости ТО-2 48 740 чел.-ч обслуживания автомобилей ГАЗ-53А в зоне ТО-2.

Закреплять виды работ или агрегаты, системы автомобиля за постом (специализированным звеном) следует по принципу технологической родственности, учитывая воз-

Форма 9

Пост (специализированное звено) № 1*

Агрегаты, механизмы, приборы, закрепленные за постом (звеном)	Трудоемкость		Число рабочих	
	%	чел.-ч	расчетное	принятое
Сцепление	0,6	292,5	1,1	1
Коробка передач	1,4	682,0		
Карданная передача	1,0	487,4		
Задний мост	1,7	828,6		
Передний мост и рулевое управление	8,1	3948,0		
Всего	12,8**	6238,5	3,0	3

* Таблицы для остальных постов составляются аналогично.

** $\delta_1 = 0,128$ — доля трудоемкости работ ТО-2, приходящаяся на пост (звено) № 1, при распределении работ и рабочих по агрегатам, системам автомобиля.

возможности выбранного осмотрового и подъемного оборудования каждого поста. Не следует забывать и о том, чтобы исполнители, выполняя работы, не мешали друг другу. Например, неправильным будет закреплять за одним постом или специализированным звеном (при достаточной трудоемкости для загрузки каждого рабочего разных специальностей в течение рабочей смены) электротехнические работы и работы по системе питания или работы по механизмам двигателя. Эти работы следует распределить по другим постам или звеньям, где выполняются работы по агрегатам трансмиссии, ходовой части, кузову и пр.

Число рабочих, одновременно занятых на любом посту или в переходящем звене (P_1, P_2, \dots, P_n), в общем случае определяется из выражения

$$P_i = P_T \delta_i,$$

где P_T — технологически необходимое число рабочих в большей смене для данного вида обслуживания; δ_i — доля трудоемкости ТО, приходящаяся на i -й пост или на специализированное переходящее звено рабочих (в частном случае — $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$).

Необходимым условием ритмичной работы любой зоны ТО является равенство тактов всех постов (1-го, 2-го, ..., n -го) или тактов перехода специализированных звеньев, т. е.

$$\tau_{п.1} = \tau_{п.2} = \dots = \tau_{п.n}.$$

Такт (в минутах) данного поста (перехода)

$$\tau_{п.i} = 60t_i\delta_i/P_i + t_{пм},$$

где t_i — расчетная трудоемкость работ единицы ТО данного вида, чел.-мин; $t_{пм} = 1 \div 3$ мин — время перемещения автомобиля с поста на пост или время, занимаемое на переход звеньев.

Несинхронность работы постов (в процентах) зон ТО или перехода специализированных звеньев

$$\lambda = 100 (\tau_{п.макс} - \tau_{п.мин} / \tau_{п.ср}),$$

где $\tau_{п.маx}$, $\tau_{п.мин}$ — соответственно наибольший и наименьший такт поста (перехода), мин; $\tau_{п.ср}$ — средний такт поста (перехода) для данной зоны ТО, мин.

$$\tau_{п.ср} = 60\alpha_i/P_T + t_{пм.}$$

Несинхронность работы постов линии технического обслуживания или перехода специализированных звеньев не должна превышать 15—20% от среднего такта поста (перехода).

Выравнивание тактов постов поточной линии или тактов перехода специализированных звеньев (синхронность выполнения производственных операций) достигается изменением числа работающих на посту (в звене), числа постов, трудоемкости работ, закрепленных за постом или звеном, а также подбором специализированного оборудования и оснастки.

Форма 10

Распределение рабочих по специальности, квалификации и рабочим местам поста (звена) № _____ зоны _____

Номер поста (звена)	Номер рабочего места	Число исполнителей	Специальность	Квалификация (разряд)	Обслуживаемые узлы
1	1	1	Слесарь-автомонтник	II	Сцепление, коробка передач, карданная передача и задний мост Передний мост и рулевое управление
	2	2	То же	III	
2	3*	1	Слесарь-автомонтник	II	Кузов, кабина
	4	1	То же	III	Тормоза
	5	1	Электроаккумуляторщик	IV	Электрооборудование

* Исполнитель рабочего места № 3 оказывает помощь исполнителю рабочего места № 4.

Распределение рабочих по специальности, квалификации и рабочим местам зон ТО. Произведя укрупненную разбивку рабочих и трудоемкости работ по постам (звеньям) соответствующей зоны ТО с использованием данных формы 9, а также прил. 9 и литературы [18—24], необходимо распределить рабочих по специальности, квалификации и рабочим местам для одного из постов зоны ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2).

Результат этого распределения следует свести в таблицу по форме 10, в которой показан, в частности, пример распределения рабочих по двум постам зоны технического обслуживания.

Распределение рабочих зоны ТР по специальностям и квалификации. Если темой задания является зона ТР, то учащийся должен произвести распределение трудоемкости ТР непосредственно по исполнителям бригады, специализируя их по агрегатам, системам автомобиля.

В зоне ТР ориентировочно число исполнителей по каждой специальности

$$P \approx T'_{ТР} C_{ТР.п} C_{ТР} / \Phi_{р.м.}$$

где $T'_{ТР}$ — годовая трудоемкость работ ТР, без работ ТР, выполняемых в зонах ТО-1 и ТО-2, чел.-ч; $C_{ТР.п}$ — доля постовых работ ТР (см. «Определение трудоемкости постовых работ текущего ремонта» в разд. 1.2.1); $C_{ТР}$ — доля трудоемкости работ по текущему ремонту, приходящаяся на данный агрегат, узел, механизм, систему автомобиля (указана в нормативных частях положения по техническому обслуживанию и ремонту).

Данные о распределении рабочих по специальностям и квалификации, используя прил. 9, табл. 2 (см. также [24]), следует свести в таблицу по форме 11. Исходные данные примера: автомобиль ГАЗ-53А, $T'_{ТР} = 8200$ чел.-ч, $\Phi_{р.м} = 2099$ ч.

При отсутствии заявок на ремонт в зоне ТР рабочие бригады текущего ремонта выполняют ремонт агрегатов,

Распределение рабочих зоны ТР по специальностям и квалификации

Рабочие по специальности	Стр.п	Стр	Число рабочих		Квалифика- ция (разряд)
			расчет- ное	приня- тое	
<i>Мотористы</i>	0,394	0,425	5,7	6	III, IV
<i>Карбюраторщики</i>	0,394	0,029	0,45	1	IV
<i>Слесари по ремонту агрегатов трансмиссии</i>	0,394	0,19	2,93	3	II, III, IV
<i>Слесари по ремонту рулево- го управления и переднего мос- та</i>	0,394	0,118	1,83	2	III, IV
<i>Слесари по ремонту тормозов колес и ступиц</i>	0,394	0,009	1,52	2	III, IV
<i>Слесари по ремонту кабины, оперения, платформы</i>	0,394	0,063	0,97	1	III
<i>Автоэлектрики</i>	0,394	0,076	1,17	1	III
Всего	—	1,00	14,57	16	—

узлов и деталей автомобилей в соответствующих участках автотранспортного предприятия, за которыми они закреплены по роду своей деятельности.

1.2.6. Подбор технологического оборудования

К технологическому оборудованию относят стационарные, передвижные и переносные станды, станки, всевозможные приборы и приспособления, производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, шкафы, столы), необходимые для выполнения работ по ТО, ТР и диагностированию подвижного состава.

Если оборудование используется или загружено полностью в течение рабочих смен, то его количество определя-

ется расчетом по трудоемкости работ в человеко-часах по группе или каждому виду работ определенной группы оборудования: станочное, демонтажно-монтажное, подъемно-осмотровое или специальное [10].

В большинстве случаев оборудование, необходимое по технологическому процессу для проведения работ на постах зон ТО, ТР, диагностирования, а также для участков и цехов АТП, принимается в соответствии с технологической необходимостью выполняемых с его помощью работ, так как оно используется периодически и не имеет полной загрузки за рабочую смену.

Номенклатура и количество оборудования производственных участков должны приниматься по «Табелю технологического оборудования и специализированного инструмента для автотранспортных предприятий и баз централизованного технического обслуживания автомобилей Министерства автомобильного транспорта РСФСР» с учетом видов ТО и ТР, выполняемых на данном предприятии, а также количества работающих в максимально загруженную смену ([15] п. 2.46).

При выборе оборудования для проектируемого объекта можно пользоваться аналогичными табелями, действующими в других союзных республиках, а также каталогами-справочниками по гаражному и авторемонтному оборудованию [7], альбомом чертежей [4] и другой справочной литературой.

Принятое технологическое оборудование для проектируемого объекта следует свести в таблицу по форме 12.

Вначале записывается оборудование, общее для всей зоны, цеха (кран-балки, конвейеры), затем основное технологическое оборудование (осмотровые каналы, подъемники, диагностические стенды, моечные установки, т. е. стационарное оборудование), далее передвижное оборудование, переносные приборы и производственный инвентарь.

Выбирая технологическое оборудование для крупных АТП с однотипным подвижным составом, следует отда-

Технологическое оборудование для _____

(проектируемый объект)

№ пп	Оборудование, приборы, приспособления, специальный инструмент	Модель (тип)	Краткая техническая характеристика	Принятое количество	Общая занимаемая площадь, м ²	Место установки (номер поста)
1	2	3	4	5	6	7
	Итого					

вать приоритет высокопроизводительному специализированному оборудованию, включая, где это возможно, средства автоматизации отдельных операций и процессов, а для небольших предприятий со смешанным составом парка автомобилей применять универсальное оборудование.

При поточном техническом обслуживании соответствующие зоны ТО, как правило, оснащаются прямоточными канавами узкого типа по всей длине зоны. Посты зон ТО без потока, зон ТР оснащаются осмотровыми канавами, подъемниками различных типов и назначения, а зоны ТР, кроме того, напольными постами, не оснащенными каким-либо оборудованием. По рекомендациям НИИАТа, при распределении постов ТР следует учитывать, что универсальные посты и посты для ремонта двигателей должны размещаться на осмотровых канавах, а посты для ремонта агрегатов трансмиссии, тормозов, рулевого управления, мостов и подвесок — на подъемниках. Специализированные посты по контролю и регулировке тормозов и углов установки передних колес автомобилей должны быть оснащены соответствующим диагностическим оборудованием.

1.2.7. Расчет производственных площадей

Площади производственных помещений определяют одним из следующих методов:

аналитически (приближенно) по удельной площади, приходящейся на один автомобиль, единицу оборудования или одного рабочего;

графически (более точно) по планировочной схеме, на которой в принятом масштабе вычерчиваются посты (поточные линии) и выбранное технологическое оборудование с учетом категории подвижного состава и с соблюдением всех нормативных расстояний между автомобилями, оборудованием и элементами зданий (прил. 5, а также [8, табл. 34]);

графоаналитически (комбинированный метод) путем планировочных решений и аналитических вычислений.

Ориентировочно площадь любой зоны ТО, участка диагностики (без потока) или ТР (в m^2)

$$F_z = K_{пл} (F_a П + \sum F_{об}),$$

где F_a — площадь, занимаемая автомобилем в плане, m^2 ; $\sum F_{об}$ — суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занятой автомобилями (форма 12), m^2 ; $П$ — расчетное число постов в соответствующей зоне; $K_{пл}$ — коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, зависящий от назначения производственного помещения:

Зоны обслуживания и ремонта	4—5
Кузнечно-рессорный, деревообделочный цехи	4,5—5,5
Сварочный, жестяницкий, арматурный цехи	4—5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизационный, малярный цехи, цех ОГМ	3,5—4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, электротехнический, карбюраторный, обойный цехи	3—4

При наличии настольного, переносного оборудования и приборов, а также настенного подвесного оборудования в суммарную площадь должны входить площади столов, верстаков и стеллажей, на которых устанавливается обо-

рудование и приборы, а не площади самого оборудова-
ния. Если оборудование занимает меньшую площадь в
плане, чем площадь устанавливаемого на него автомоби-
ля, то в суммарную площадь оно не включается. Пример-
ом могут служить подъемники с габаритными размерами
подъемной платформы меньшими, чем габаритные разме-
ры автомобиля.

При поточном производстве площадь зоны ТО, участка
диагностирования

$$F_3 = L_3 B_3,$$

где L_3 — длина зоны (участка), м; B_3 — ширина зоны (участка), м.

$$L_3 = L_n + 2a_1,$$

где L_n — рабочая длина линии, м; $a_1 = 1,5 + 2$ м — расстояние от
автомобиля до наружных ворот [8].

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

где L_a — габаритная длина автомобиля, м; Π — число постов в со-
ответствующей зоне (участке); $a = 1,2 + 2$ м — расстояние между ав-
томобилями, находящимися на потоке [8].

На рис. 4 показана схема планировки поточной линии
для определения длины зоны обслуживания.

При поточном производстве работ по диагностирова-
нию следует учитывать то обстоятельство, что диагности-
ческие стенды при контроле технического состояния тор-
мозов автомобиля, прицепа, как правило, позволяют после-
довательно проверять тормозные механизмы колес сначала
передней, затем задней осей автомобиля и в такой же по-
следовательности прицепа.

Длину зоны поточной линии диагностирования (рис. 5)
можно определить графоаналитическим методом, исполь-
зуя выражение

$$L_{3.д} = L'_a + L_a \Pi_d + a (\Pi_d - 1) + 2a_1,$$

где $L_{3.д}$ — длина зоны диагностирования данного вида, м; L_a —
длина, занимаемая автомобилем в плане при двух его положениях

(для автомобиля с 2-осным прицепом — при четырех положениях), m ; P_d — число остальных рабочих постов на линии диагностирования данного вида.

При применении тамбуров со стороны въезда на поточную линию и съезда с нее, отделенных от рабочих постов перегородками любого типа, чтобы не загрязнять рабочее помещение зоны отработавшими газами и исключить сквозняки, фактическая длина поточной линии

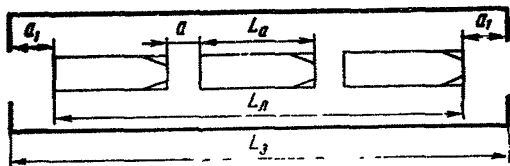


Рис. 4. Схема планировки поточной линии обслуживания

$$L_{л.ф} = L_{л} + 2(L_a + 2a).$$

Тогда длина зоны

$$L_3 = L_{л.ф} + 2a_1.$$

На рис. 6 показана схема планировки такой поточной линии. В 1-м тамбуре (пост «подпора») подвижной состав отогревают в зимнее время, предварительно контролируют его техническое состояние (мастер или бригадир зоны) с целью уточнения предстоящего объема работ по данному виду ТО. Кроме того, наличие поста «подпора» обеспечивает ритмичность работы в целом. Во 2-м тамбуре (выездном) механик ОТК контролирует качество выполнения работ.

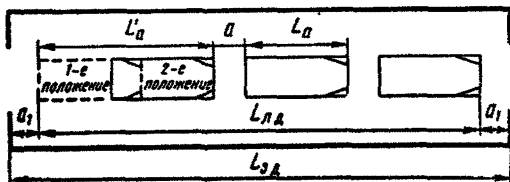


Рис. 5. Схема планировки поточной линии диагностирования

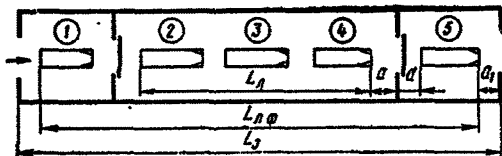


Рис. 6. Схема планировки поточной линии с тамбурами:

1 — 1-й тамбур; 2, 3, 4 — рабочие посты; 5 — 2-й тамбур

При проектировании поточных линий размеры помещений зоны по дли-

не и ширине должны быть кратные стандартному размеру пролетов, равному 6 м. Допускается размер пролета по ширине здания, равный 9 м.

Например, расчетом получено, что $B_3=7,5$, а $L_3=39,7$ м. В этом случае ширину помещения зоны можно принять с пролетом 9 м, а длину здания 42 м, т. е. кратной 6 м (сетка колонн 9×6 м).

Площадь участка (отделения)

$$F_y = K_{пл} \sum F_{об.}$$

Настольное и настенное (подвесное) оборудование в суммарную площадь оборудования участка не входит. При заезде автомобиля или автопоездов на участок (сварочный, малярный, кузовной, шиномонтажный) площадь, занимаемая подвижным составом, должна суммироваться с площадью оборудования, т. е.

$$F_y = K_n \sum (F_{об} + F_a).$$

Для приближенного расчета площади участка (группы участков)

$$F_y = f_{р.1} + f_{р.2} (P_T - 1),$$

где $f_{р.1}$, $f_{р.2}$ — соответственно удельные площади, приходящиеся на 1-го и последующего рабочих участка, m^2 (табл. 2); P_T — технологическое число рабочих, одновременно работающих на данном участке в большей смене.

Т а б л и ц а 2

Участки	$f_{р.1}$	$f_{р.2}$
Слесарно-механический	8—12	5—10
Кузнечно-рессорный	20	15
Медницкий	10	8
Жестяницкий	12	10
Сварочный, обойный, шиноремонтный, шиномонтажный, аккумуляторный	15	10
Агрегатный, деревообрабатывающий	15	12
Карбюраторный (топливной аппаратуры), арматурный	8	5
Электротехнический	10	5
Малярный, кузовной (с учетом ввода автомобиля на участок)	30	15

Отступление от расчетной площади при проектировании или реконструкции любого производственного помещения допускается в пределах $\pm 20\%$ для помещений с площадью не более 100 м^2 и $\pm 10\%$ для помещений с площадью свыше 100 м^2 .

1.2.8. Составление технологических карт

Виды и назначение технологических карт. Для наиболее рациональной организации работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем составляются различные технологические карты.

На основании этих технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями.

Любая технологическая карта является руководящей инструкцией для каждого исполнителя и, кроме того, служит документом для технического контроля выполнения обслуживания или ремонта.

В курсовых и дипломных проектах технологические карты составляются на:

- специализированный пост зоны ТО (постовая карта);
- один из постов линии диагностирования (карта диагностирования Д-1, Д-2);
- специализированное переходящее звено (бригаду) рабочих при методе универсальных постов;
- определенный вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
- операцию ТО, ремонта, диагностирования (операционная карта);
- операции, выполняемые одним или несколькими рабочими (карта на рабочее место).

В зависимости от темы курсового проекта учащийся составляет соответствующую технологическую карту, указанную в задании на проектирование и помещает ее в пояснительной записке на листе формата 11.

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

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

Технологические карты составляют в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в первой или второй (нормативной) части положения о ТО и ремонте. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

удобство установки, снятия и перемещения автомобиля или агрегатов в процессе выполнения операций;

необходимое осмотровое, подъемно-транспортное оборудование;

применение высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и приспособлений;

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

средства и способы контроля качества работ.

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

Технологическая карта на вид работ (группу операций), специализированный пост ТО, диагностирования или переходящее звено рабочих помещается в технологической части проекта и в общем виде может быть выполнена по форме 13. При этом размеры колонок по ширине принимаются учащимися самостоятельно с учетом удобства записи. Если работы выполняются одним рабочим или несколькими, но одной специальности и разряда, то колонку 5 исключают (операционная карта).

Эскизы к технологическим картам. Необходимые эскизы, поясняющие последовательность выполнения операций и переходов, выполняются аккуратно, от руки карандашом на отдельных листах записки (формат 11) и вкладываются после технологической карты или выносятся на 2-й лист графической части проекта (формат 11 или 12) с угловыми штампами по ГОСТ 2.104—68 (см. прил. 11).

Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных и других работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

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

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

Постовые карты. Выполнению постовых карт предшествуют:

выбор метода организации процесса ТО, диагностирования;

распределение объемов работ и исполнителей по постам поточной линии или специализированным переходя-

шим звеньям, обеспечивающее синхронность работы постов;

определение перечня работ (операций), выполняемых на данном посту ТО, ремонта, диагностирования, или перечня операций, выполняемых данным звеном рабочих.

Операционные карты. Состоят из нескольких переходов, приемов и представляют собой детальную разработку технологического процесса той или иной операции ТО, диагностирования или ремонта. Операционная карта составляется по форме 13 на одну из контрольно-диагностических, регулировочных, демонтажно-монтажных, разборочно-сборочных и других работ, выполняемых на постах зон ТО, ремонта, диагностирования или в цехах (отделениях). Операция, на которую должна быть составлена карта, устанавливается в задании, или этот вопрос согласовывается с преподавателем (руководителем) в процессе проектирования. Карта на рабочее место содержит операции, выполняемые на рабочем месте (местах) и определяет круг обязанностей одного или нескольких рабочих.

1.3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Эта часть курсового проекта должна содержать по проектируемому объекту следующие основные разделы:

схема организации технологического процесса ТО или ТР автомобилей с применением средств диагностирования, или схема технологического процесса ремонта агрегата, узла, прибора (по теме проекта);

схема управления производством с применением ЦУПа; выбор и обоснование режима труда и отдыха производственного персонала;

техника безопасности, производственная санитария, НОТ.

Технологическая карта

ТО-2 автомобиля ЗИЛ-130 для поста № 1

(указать вид ТО и номер поста или специализированного звена

зоны ТО, диагностирования)

Содержание работ: ТО систем питания и электрооборудования двигателя

Трудоемкость работ _____ чел.-мин _____

Исполнители _____ чел. _____
(указать общее число)

Специальность и разряд каждого _____

Такт* _____ мин.

№ пп.	Наименование операций, переходов и приемов (для операционных карт)	Место выполнения операции	Число мест или точек обслуживания	Специальность и разряд	Оборудование и инструмент	Трудоемкость, чел.-мин	Технические условия и указания
1	2	3	4	5	6	7	8

* В постовых картах в зависимости от принятого метода организации производства проставляются такт поста, такт специализированного звена или такт линии ЕО.

1.3.1. Схема технологического процесса

В пояснительной записке необходимо дать краткое обоснование принятого метода организации производства по объекту проектирования, отметить его достоинства и недостатки, а в графической части проекта (на 1-м листе) привести схему технологического процесса.

При выполнении проектов по зонам ТО, ТР, диагностирования следует показать движение автомобиля по производственным зонам и рабочим постам с момента его прибытия на АТП и до момента выпуска на линию, учитывая конкретные условия действующего АТП при реальном проектировании, а также связь диагностирования с ТО и ремонтом, его место в технологическом процессе, ориентируясь на схему, приведенную на рис. 7.

Схему организации технологического процесса следует выполнять только для проектируемой зоны, при этом можно предусмотреть наличие зоны ожидания перед ТО и ремонтом.

При возвращении с линии автомобиль проходит через контрольно-технический пункт (КТП), где дежурный механик проводит визуальный осмотр автомобиля (автопоезда) и при необходимости делает в установленной форме заявку на ТР. Затем автомобиль подвергается ежедневному обслуживанию (ЕО) и в зависимости от плана-графика профилактических работ поступает на посты общей или поэлементной диагностики (Д-1 или Д-2) через зону ожидания технического обслуживания и текущего ремонта и в зону хранения автомобилей.

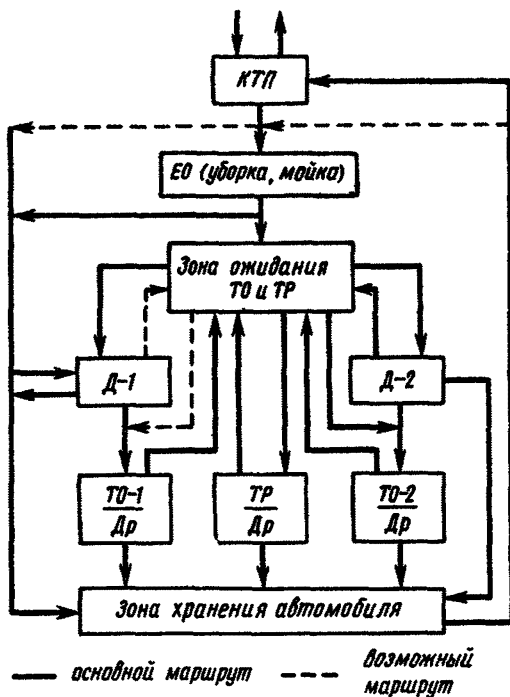


Рис. 7. Схема технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей на АТП с развитой системой диагностирования и числом автомобилей более 200

После Д-1 автомобиль поступает в зону ТО-1, а затем в зону хранения. Туда же направляются автомобили после Д-2. Если при Д-1 не удастся обнаружить неисправность, то автомобиль направляется на Д-2 через зону ожидания. После устранения обнаруженной неисправности автомобиль поступает в зону ТО-1, а оттуда в зону хранения.

Автомобили, прошедшие предварительно за 1—2 дня диагностирование Д-2, направляются в зону ТО-2 для планового обслуживания и устранения неисправностей, указанных в диагностической карте, и оттуда в зону хранения.

После оформления заявки на ТР автомобиль подвергается ЕО и направляется на диагностирование Д-2 для уточнения объема предстоящего ТР, после чего направляется в зону ТР и затем в зону хранения. Углубленному диагностированию подвергаются также все автомобили для выявления потребности в КР.

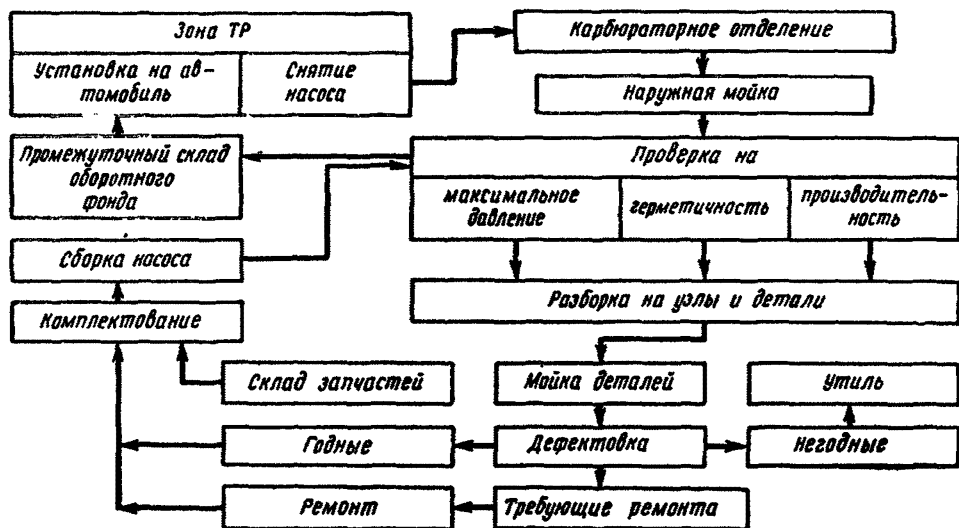


Рис. 8. Схема организации технологического процесса ремонта бензонасоса

При выполнении проектов по ремонтным цехам (отделениям) в схеме следует показать последовательность выполняемых работ по снятому с автомобиля агрегату, узлу с момента снятия его в зоне ТР и до момента установки на автомобиль.

На рис. 8 приведен пример схемы организации технологического процесса ремонта бензонасоса.

1.3.2. Основы организации ТО и ТР автомобилей при централизованном управлении производством (ЦУП)

Существенная тенденция укрупнения предприятий автомобильного транспорта значительно усложняет управление производством технической службы АТП. Анализ производственной деятельности многих АТП показывает, что потери рабочего времени у ремонтных рабочих достигают 30—45%, простой автомобилей в ТР превышает 80% всех простоев в технических воздействиях, а сокращение простоев лишь организационными мероприятиями позволяет направить на линию до 25% автомобилей, простаивающих в ремонте. Такое положение привело к необходимости радикального решения вопросов, связанных с организацией управления всей деятельностью технической службы предприятия и, как следствие, к созданию системы централизованного управления техническим обслуживанием и ремонтом подвижного состава на автотранспортных предприятиях.

Централизованное управление ТО и ремонтом подвижного состава требует:

сосредоточения функций управления в одном органе—ЦУПе на базе использования двусторонней диспетчерской связи и различных комплексов технических средств (ТС) с применением ЭВМ для планирования, учета и контроля деятельности подразделений технической службы и ее отдельных исполнителей;

создания самостоятельно действующих производственных комплексов по принципу технологической специализации, включающих в себя определенный состав производственных зон, участков, отделений (ТОД — техническое обслуживание и диагностирование, ТР — текущий ремонт в зоне, РУ — ремонтные участки, отделения), которые являются основными подразделениями технической службы;

организации самостоятельного производственного подразделения — комплекса подготовки производства (КПП), обеспечивающего подготовку производства ТО и ремонта;

создания расширенной системы учета и анализа деятельности технической службы АТП;

широкого применения средств связи и автоматики для обмена необходимой производственной информацией между ЦУПом и всеми подразделениями технической службы АТП.

Во главе отдела (центра) управления производством системы ЦУП (рис. 9) стоит начальник ЦУПа, которому оперативно подчинены три комплексных участка (ТОД, ТР, РУ) и административный персонал групп оперативного управления, обработки и анализа информации, а также комплекс подготовки производства.

Комплексный участок ТОД производит диагностирование, ЕО, ТО-1, ТО-2 и сопутствующий ТР. Комплексный участок ТР производит работы по текущему ремонту в зоне ТР. Комплексный участок РУ производит ремонт агрегатов, узлов и деталей, снятых с автомобилей, а также изготовление новых деталей.

Цель специализации производственных подразделений по видам технических воздействий — повысить ответственность руководителей и непосредственных исполнителей за простой автомобилей в производственном комплексе в целом или в конкретном его структурном подразделении (бригаде ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР и др.).

На комплекс подготовки производства (КПП) возложено выполнение следующих работ:

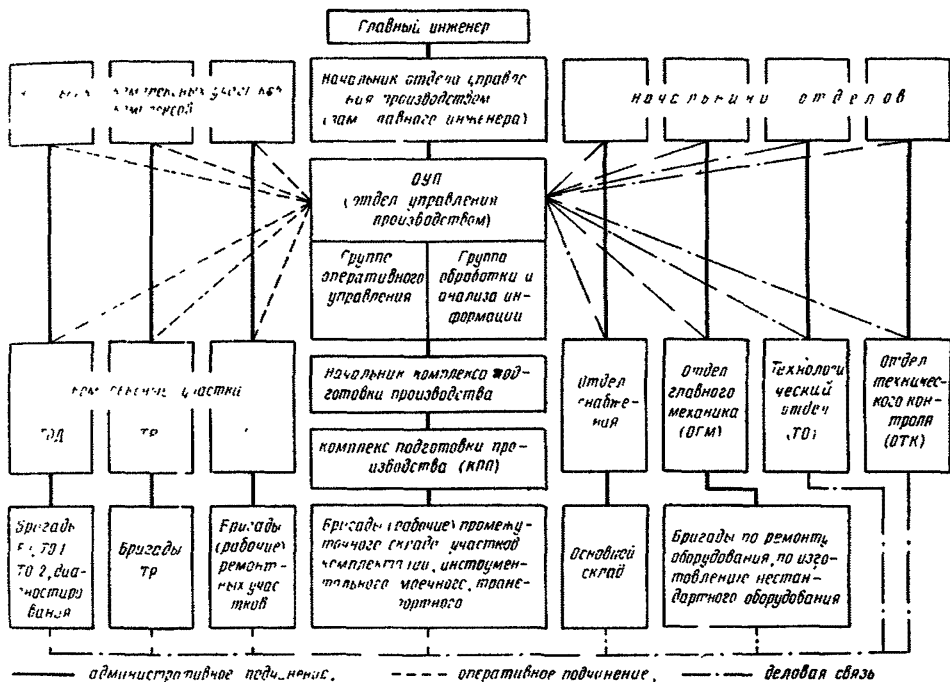


Рис 9. Схема технической службы АТП при внедрении системы ЦУП

комплектование оборотного фонда агрегатов, узлов и деталей;

подбор необходимой номенклатуры запасных частей и доставка их на рабочие места;

транспортировка снятых с автомобилей для ремонта агрегатов, узлов и деталей, а также организация их мойки;

организация перегона автомобилей по зонам и постам ТО, ТР, диагностирования;

подготовка ремонтного фонда для отправки на ремонтные предприятия;

организация работы промежуточного склада по обеспечению хранения оборотного фонда и обеспечению нормативного фонда исправных агрегатов, узлов и деталей;

обеспечение хранения, выдачи и ремонта инструмента;

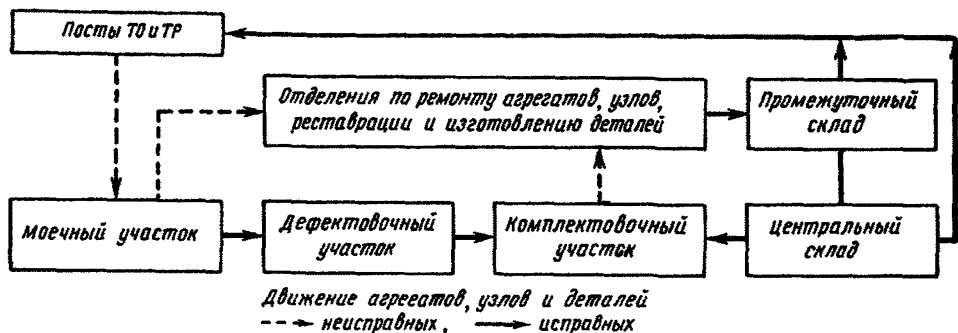


Рис. 10. Схема движения запасных частей в комплексе подготовки производства

комплектование узлов и деталей для проведения ТО-2 и ТР на основании заранее выявленных при диагностировании неисправностей.

Для выполнения указанных работ комплекс подготовки производства включает в себя участок комплектации, промежуточный склад, моечный, инструментальный и транспортный участки.

Создание самостоятельного подразделения по подготовке производства (рис. 10) освобождает основных ремонтных рабочих от выполнения вспомогательных работ (доставка запасных частей на рабочие места соответствующих зон, сдача агрегатов и узлов в ремонт и на склад, перегон автомобилей и другие работы), что значительно сокращает потери их рабочего времени.

Группа обработки и анализа информации разрабатывает график проведения ТО и поэтапной диагностики (Д-2), ведет учет и анализ выполнения плана по ТО, анализирует случаи ТР, количество и причины их возникновения.

Централизация функций учета и анализа в ЦУПе заметно высвобождает руководителей комплексов от ведения документации и позволяет им заниматься непосредственно руководством и организацией производства своих

подразделений. Кроме того, сосредоточение большого объема информации в ЦУПе дает возможность применять высокопроизводительные ЭВМ.

1.3.3. Схема управления производством с применением ЦУПа

Кроме общей схемы технологического процесса данного вида ТО, ТР (по теме проекта) с применением диагностирования или схемы технологического процесса ремонта агрегата или узла следует составить схему управления производством для проектируемого объекта с применением ЦУПа, указав в какое производственное подразделение входит данный объект.

Пример такой схемы показан на рис. 11.

1.3.4. Выбор и обоснование режима труда и отдыха

Для выбора наиболее рационального режима труда и отдыха производственного персонала по объекту проектирования в этом разделе проекта учащийся должен построить графики межсменного времени $T_{мс}$ и времени работы автомобилей на линии $T_{р.л.}$, совмещенные с графиком работы проектируемого объекта. Такие графики наглядны и легко позволяют найти оптимальный

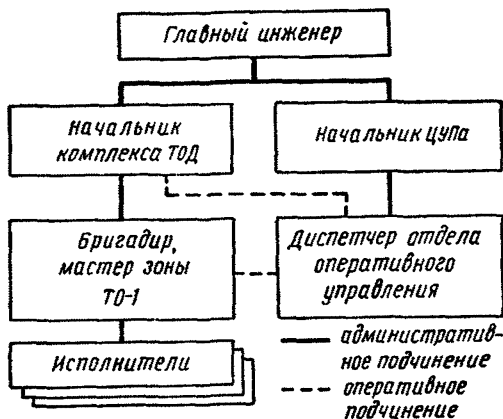


Рис. 11. Схема управления зоной ТО-1 при внедрении в производство ЦУПа

вариант решения этого важного организационного вопроса (рис. 12). Согласно (15), работы по ЕО и ТО-1 должны выполняться только в межсменное время.

В последние годы в сфере ТО и ТР принято, что целесообразно эти работы проводить в ночное время, субботные и воскресные дни при непрерывной рабочей неделе ремонтников по скользящему графику с использованием агрегатно-узлового метода ремонта, что позволяет значи-

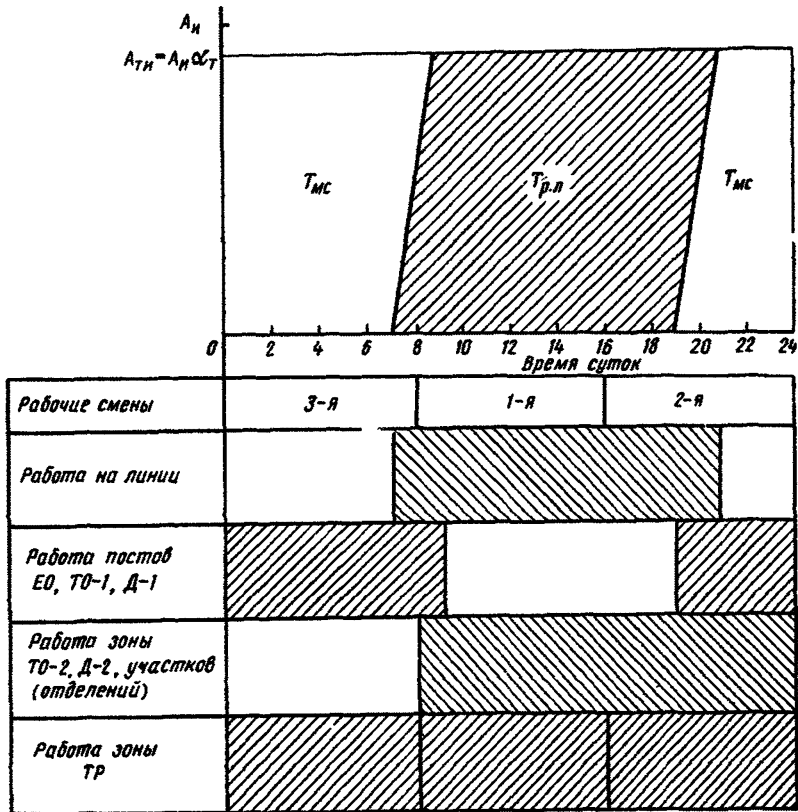


Рис. 12. Графики межсменного времени и времени работы автомобилей на линии, совмещенные с графиком работы основных подразделений технической службы АТП

тельно сократить простой автомобиля в рабочее время и увеличить их выпуск в рабочие дни.

Таким образом, зоны ТО, ТР, основные производственные цехи практически могут работать круглый год в две смены и более при достаточной производственной программе, а также для более рационального использования производственных площадей и гаражного оборудования.

Графики $T_{см}$ и $T_{р.л.}$, совмещенные с графиком работы проектируемого объекта, строятся в условном масштабе на основании принятых к расчету данных: C — число смен работы; $T_{см}$ — продолжительность рабочей смены; T_n — время в наряде ($T_{р.л.} - T_n$); время начала и конца массового выпуска автомобилей на линию. Промежуток времени массового выпуска автомобилей на линию (T_b) принимается не более 2 ч или по данным конкретного АТП.

1.3.5. Техника безопасности, производственная санитария

В этом разделе учащиеся должны привести и дать оценку основным мероприятиям по охране труда, предусматривающим полную безопасность выполнения работ и соблюдение санитарных норм на объекте проектирования. При этом должны найти отражение следующие вопросы:

специфические особенности работы соответствующей зоны ТО, ТР, диагностирования, цеха и пр.;

источники повышенного шума, ядовитых веществ, пожарной опасности и других вредных для здоровья и опасных для производства факторов;

требования техники безопасности и производственной санитарии к отоплению, вентиляции, освещению, электрооборудованию, электропроводке, температуре и влажности воздуха;

требования к оборудованию, инструменту и приспособлениям.

Для создания безопасных условий труда в производственных помещениях зон ТО, ТР, участков (в зависимости от специфики их работы) следует предусматривать создание приточно-вытяжной вентиляции, тепловых завес, местного отсоса ядовитых газов и пыли от шлифовальных и заточных станков. Для защиты рабочих от поражения электрическим током все металлические части электрооборудования заземляются. Приводную и натяжную станции конвейера рекомендуется размещать под полом, а электродвигатели подъемников — в закрытых нишах осмотровых канав. Допустимый уровень низкочастотных шумов в зонах обслуживания и ремонта автомобилей 90 дБ. Для движущихся частей технологического оборудования надо предусматривать ограждения защитными кожухами или решетками. Температура воздуха в зоне рабочих постов должна быть не ниже 16°C, относительная влажность 75—80%, скорость воздуха не более 0,3 м/с.

Освещенность в зонах ТО и ТР при общем освещении люминесцентными лампами должна быть не менее 150 лк, а лампами накаливания не менее 100 лк. Для применяемого при ТО и ТР переносного освещения напряжение питания не должно превышать 36 В, а для освещения осмотровых канав — не более 12 В.

При выполнении данного раздела (объем до 2 с.) рекомендуется воспользоваться книгой под ред. А. И. Салова «Охрана труда на автотранспортных предприятиях» (М.: Транспорт, 1976, 248 с.).

1.4. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

1.4.1. Общие положения и требования, предъявляемые к конструкторской части

В содержание курсового проекта по ТО автомобилей может быть включена по заданию преподавателя-руководителя курсового проектирования разработка несложного

приспособления, название которого записывается в задании на проектирование. Применение приспособления позволяет повысить производительность труда, улучшить качество работы с одновременным снижением затрат на ТО или ТР, улучшить условия труда и исключить травматизм.

Конструкторская часть должна соответствовать теме проекта и быть связанной с разрабатываемым технологическим процессом, чтобы отдельные части проекта представляли собой единый законченный комплекс. Этот раздел помещается в пояснительной записке после организационной части.

При разработке объекта конструкторской части необходимо ознакомиться с существующими аналогами, предназначенными для выполнения подобных работ или операций, их достоинствами и недостатками, а также изучить условия, в которых будет применяться данное приспособление.

Выбрав вариант конструкторской части, учащийся согласовывает с преподавателем объем работ при ее разработке, т. е. число проекций на общем виде и рабочих чертежей, а также число деталей, по которым должны быть произведены расчеты на прочность (последнее только для дипломных проектов).

1.4.2. Тематика конструкторской части

В качестве конструкторской части проекта могут быть приняты различного рода несложные устройства и приспособления с ручным, электрическим, пневматическим, гидравлическим или комбинированным приводом, предназначенные для выполнения одного из следующих вариантов работ:

демонтажно-монтажных, разборочно-сборочных, крепежных;

контрольно-диагностических и регулировочных по агрегатам, системам автомобиля;

смазочных, дозаправочных, промывочных, очистительных, шинных, окрасочных, прочих.

Это могут быть съемники различного назначения, динамометрические ключи, шпилько- и гайковерты, приспособления для контроля зазоров в сопряжениях, прогиба ремней, углов установки колес, свободного хода педалей тормоза и сцепления, выхода штока из тормозных камер, приспособления для определения герметичности тормозного привода, систем двигателя и т. п.

Если проектируемое приспособление предполагается изготавливать в условиях АТП, то не следует применять литых и штампованных деталей. Надо рассчитывать в основном на сварку, механическую обработку на универсальных станках и сборку. В отдельных случаях учащиеся могут (по заданию руководителя) выполнять действующие макеты технологического, диагностического и другого оборудования и приборов различного назначения, которые будут применены в учебном процессе, как наглядный демонстрационный материал.

В конструкторской части пояснительной записки должны быть отражены следующие вопросы:

требования, предъявляемые к приспособлению;

обоснование принятой конструкции;

описание назначения, устройства и работы приспособления (со ссылками на нумерацию деталей по спецификации на сборочный чертеж);

расчеты на прочность ответственных деталей приспособления;

инструктивные указания по применению приспособления;

выводы о полезности, достоинствах и особенностях конструкции;

прочие пояснения (при необходимости).

1.4.3. Оформление конструкторской части

По согласованию с преподавателем, в зависимости от сложности приспособления, выбирается формат сборочного чертежа. При проектировании достаточно сложных конструкций сборочный чертеж выполняется на формате 24 (594×841 мм), причем число проекций общего вида приспособления должно быть достаточным для того, чтобы можно было понять устройство и принцип его работы. На сборочном чертеже, имеющем необходимые разрезы и сечения, проставляются только габаритные, присоединительные и установочные размеры, указываются места сварки, ответственные посадки сопряженных пар деталей, а также их нумерация, которая должна соответствовать спецификации, выполненной на отдельном листе формата 11 к сборочному чертежу.

Если общий вид приспособления выполняется на формате 22 (594×420 мм), то он располагается в левой части листа формата 24, а на правой половине листа на форматах 12 (297×420 мм) или 11 (297×210 мм) выполняются 3—4 рабочих чертежа наиболее интересных в конструктивном отношении деталей.

Рабочие чертежи и эскизы не выполняются на стандартные детали (болты, гайки, шайбы, пр.) или детали, заимствованные из других конструкций.

1.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При разработке проектов по реальным темам (по заданию АТП) необходимо проанализировать и показать достоинства предлагаемых решений по объекту проектирования с иллюстрацией некоторых расчетных показателей в сравнении с фактическими. Результаты этих показателей удобно свести в таблицу по форме 14. Объем раздела не более 1.

Технико-эксплуатационные показатели проекта

Показатели	Фактически	По проекту
Списочный состав парка Коэффициент технической готовности Коэффициент выпуска автомобилей Число исполнителей Годовой объем работ, чел.-ч Число рабочих постов Число единиц основного технологического оборудования* Коэффициент плотности оборудования Число смен работы Рост производительности труда*, %		

* Только для дипломных проектов.

В конце пояснительной записки на отдельной странице надо привести список использованной литературы с указанием автора, издательства и года издания. Эти данные следует приводить точно и без сокращений.

Глава 2

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ ПО РЕМОНТУ
АВТОМОБИЛЕЙ

Рекомендуемая тематика проектов. Тематика курсового проектирования должна отвечать основным положениям курса «Ремонт автомобилей», быть тесно увязанной с конкретными задачами ремонтного производства, учитывать развитие технического прогресса. Курсовой проект должен включать разработку технологического процесса восстановления детали, сборки или разборки агрегата автомобиля.

В задании, выдаваемом учащимся, четко формулируется название темы, например, «Разработать технологический процесс восстановления головки блока автомобиля ГАЗ-53А» или «Разработать технологический процесс сборки насоса гидравлического усилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130».

2.1. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.1.1. Разработка технологического процесса восстановления или изготовления детали

Исходные данные. В технологической части курсового проекта в соответствии с заданием разрабатывается технологический процесс на восстановление детали. Разработка технологического процесса зависит от исходных данных, закладываемых в разрабатываемый процесс, и прежде всего от программы ремонтного предприятия. Для принятия технически грамотного решения, при описании исходной информации необходимо:

описать особенности конструкции детали (материал, термическую обработку, шероховатость и точность обработки, базовые поверхности);

описать условия работы детали в узле (агрегате), указав вид трения, контактные нагрузки, знакопеременные нагрузки, усилия растяжения, изгиба, сжатия, возможные изменения структуры, агрессивность среды и пр.;

определить класс детали, к которому она относится, возможность обработки ее резанием, давлением, сваркой, указать механические свойства материала детали; выполнить ремонтный чертеж детали.

Ремонтный чертеж (рис. 13) выполняется в соответствии с ЕСКД и с учетом правил, регламентируемых ГОСТ 2.604—68. Места на детали, подлежащие восстановлению,

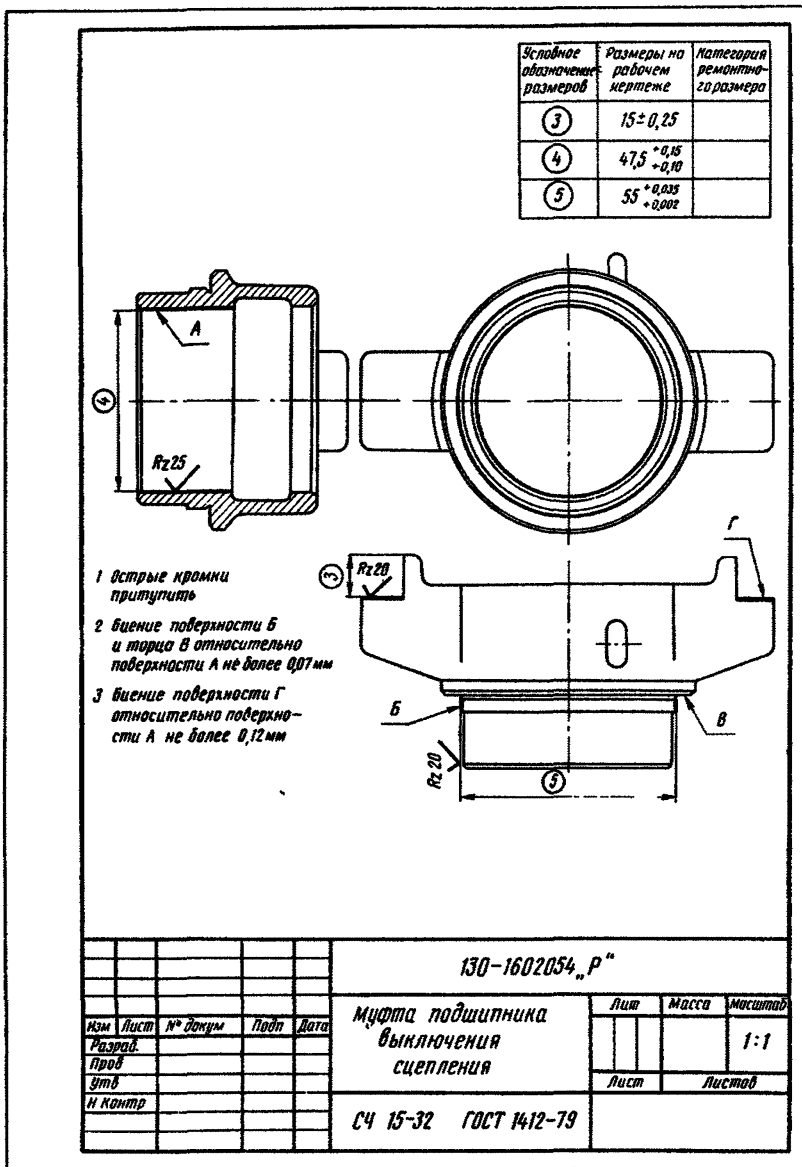


Рис. 13. Пример выполнения ремонтного чертежа детали

выполняются на чертеже сплошной основной линией, остальные изображения — сплошной тонкой линией.

На ремонтных чертежах предельные отклонения размеров проставляются в виде числовых значений, либо в виде условных обозначений (*H7, H9, N6, K6* и т. п.), рядом с которыми в скобках помещают их числовые значения. Допуски на свободные размеры 14, 15 и 16 классов проставляются на ремонтных чертежах с округлением до десятых долей миллиметра.

На ремонтных чертежах (за исключением чертежей на вновь изготавливаемые детали и сборочные единицы) изображаются только те виды, размеры и сечения, которые необходимы для проведения восстановления детали или сборочной единицы.

На чертеже детали, восстанавливаемой сваркой, наплавкой, нанесением металлопокрытия рекомендуется выполнять эскиз подготовки соответствующего участка детали к ремонту.

При применении сварки, пайки на ремонтном чертеже указываются наименование, марка, размеры материала, используемого при ремонте, а также номер стандарта на этот материал.

На ремонтных чертежах категорийные (ремонтные) и пригоночные размеры, а также размеры детали, ремонтируемой снятием минимально необходимого слоя металла, обозначают буквами, а их числовые значения и другие данные указывают на выносных линиях или в таблице, помещаемой в правой верхней части чертежа. При этом для ремонтных размеров сохраняется класс точности и посадка, предусмотренные в рабочих чертежах.

Для определения способа ремонта на ремонтных чертежах деталей и сборочных единиц помещают технологические требования и указания. Требования, относящиеся к отдельному элементу детали или сборочной единицы, помещают на ремонтном чертеже рядом с соответствующим элементом или участком детали (сборочной единицы).

Обозначения ремонтных чертежей получают добавлением к обозначениям детали или сборочной единицы буквы «Р» (ремонтный).

Исходным документом для разработки технологического процесса является также «Карта технических требований на дефектацию детали» (форма 15).

Обоснование размера партии. В условиях серийного ремонтного производства (по опыту ремонтных предприятий) размер партии принимают равным месячной или квартальной потребности в ремонтируемых или изготавливаемых деталях.

Для примера определим размер партии (месячную потребность X в штуках) на ремонт полуоси автомобиля ЗИЛ-130 на ремонтном предприятии с производственной программой 2000 полнокомплектных капитальных ремонтов в год:

$$X = NK_p m / 12 = 2000 \cdot 0,5 \cdot 2 / 12 = 16,7,$$

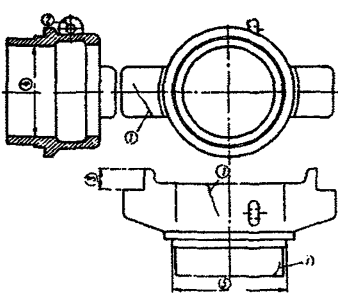
где K_p — коэффициент ремонта полуоси; m — число одноименных деталей в машине.

Окончательный размер партии обосновывается с учетом габаритов деталей и экономической целесообразности.

Выбор рационального способа восстановления детали. Выбор способа восстановления зависит от конструктивно-технологических особенностей и условий работы деталей, их износа, технологических свойств самих способов восстановления, определяющих долговечность отремонтированных деталей, и стоимости их восстановления. Оценка способа восстановления дается по трем критериям — применимости, долговечности и экономичности.

Критерий применимости (технологический критерий) определяет принципиальную возможность применения различных способов восстановления по отношению к конкретным деталям. Этот критерий не может быть выражен числом и является предварительным, поскольку с его помощью нельзя решить вопрос выбора рационального способа восстановления деталей, если этих способов несколько. Ре-

Карта технических требований на дефектацию детали

		Деталь				
		Муфта выключения сцепления				
Номер детали		130-1602054				
Материал		Чугун СЧ 15-32 ГОСТ 1412-79		Твердость НВ 163-229		
Позиция на эскизе	Возможные дефекты	Способ установления дефекта и измерительные инструменты	Размеры, мм			Заключение
			По рабочему чертежу	Допустимый без ремонта	Допустимый для ремонта	
1	Трещины и обломы любого характера и расположения, кроме трещин и обломов ушка под натяжную пружину	Осмотр	—	—	—	Браковать
2	Трещины и обломы ушка под натяжную пружину	То же	—	—	—	Ремонтировать наплавкой
3	Износ поверхности лап по высоте	Осмотр, шаблон 16,0 мм	15 ± 0,25	16	более 16	То же
4	Износ отверстия под крышку подшипника первичного вала коробки передач	Пробка пластинчатая 47,9 мм или нутромер индикаторный 35-50 мм	47,5 ^{+0,15} _{-0,10}	47,9	—	Браковать при размере более 47,9 мм
5	Износ шейки под подшипник выключения сцепления	Скоба 53,00 или микрометр 50-70 мм	55 ^{+0,035}	53	менее 53	Ремонтировать наплавкой

шая вопрос о применимости того или иного способа ремонта, надо использовать данные авторемонтных предприятий страны, информацию журнала «Автомобильный транспорт» и других литературных источников.

В качестве примера рассмотрим вариант выбора способа ремонта по критерию применимости для коленчатого вала двигателя ЗИЛ-130. Вал восстанавливается вследствие износа его коренных шеек до диаметра менее 73,9 мм и шатунных — менее 63,5 мм.

Учитывая свойства материала детали, термообработку, качество рабочих поверхностей, конструкцию, принимаем (исходя из характеристики способов ремонта), что для восстановления работоспособности детали можно:

обработать вал под ремонтные размеры;

наплавить шейки высокоуглеродистой пружинной проволокой II класса под легирующим флюсом с последующим шлифованием и полированием;

электролитически осталить шейки в горячем хлористом электролите с последующим шлифованием и полированием;

наплавить шейки высокоуглеродистой пружинной проволокой II класса под флюсом АН-348А с последующей механической обработкой, высокотемпературным отпуском, закалкой т. в. ч., шлифованием и полированием;

вибродуговая наплавка.

Способы ремонта с применением дополнительных деталей, наплавка в среде углекислого газа, пластическая деформация не применимы по конструктивным особенностям детали, а металлизация, вибродуговая наплавка невозможны по условиям работы детали, ее конструктивным особенностям и как не обеспечивающие требуемого качества.

Таким образом, по первому критерию оказались применимы четыре способа ремонта. Для выбора рационального способа воспользуемся критериями долговечности и экономичности.

Критерий долговечности определяет работоспособность восстанавливаемой детали и выражается коэффициентом долговечности K_d как отношение долговечности восстановленной детали к долговечности новой детали.

Чтобы обеспечить работоспособность детали на весь межремонтный пробег агрегата, принимаемый способ восстановления должен удовлетворять требуемому значению K_d (не ниже 0,85) [25, табл. 10].

Критерий экономичности определяет стоимость $C_{вс}$ восстановления детали. Значение $C_{вс}$ можно определить после окончательной разработки технологического процесса и установления норм времени. Для выбора рационального способа по критерию экономичности необходимо произвести расчет себестоимости по нескольким вариантам технологического процесса.

В учебном варианте проекта для простоты допускается принимать значение $C_{вс}$ по прейскурантам, данным авторемонтных предприятий или удельной себестоимости восстановления (табл. 3).

Окончательное решение о восстановлении детали принимается в том случае, если

$$C_v \leq K_d C_n,$$

где C_v — стоимость восстановления; K_d — коэффициент долговечности; C_n — стоимость новой детали по прейскуранту для данной модели автомобиля.

Выбор рационального способа восстановления детали можно представить в виде формы 16.

Форма 16

Номер дефекта	Возможные способы ремонта по критериям			Принятый способ ремонта
	применимости	долговечности	экономичности	

Оценочные показатели различных способов восстановления деталей	Сварка ручная		
	электродуговая	газовая	аргонодуговая
Восстановление размера и посадки*	+	+	+
Восстановление свойств:			
коэффициент износостойкости	0,70	0,70	0,70
» выносливости	0,60	0,70	0,70
» сцепления	1,0	1,0	1,0
» долговечности	0,42	0,49	0,49
Толщина покрытия, мм	5	3	4
Расход материалов, кг/м ²	48,0	38,0	36,0
Трудоемкость восстановления, норм.-ч/м ²	60	72	56
Энергоемкость восстановления, кВт.ч/м ²	580	80	520
Стоимость оборудования, руб.	1 000	900	1 600
Себестоимость восстановления, руб./м ²	97,5	117	91,4
Производительность процесса, м ² /ч	0,016	0,014	0,018
Площадь под оборудование, м ²	1,7	1,8	3,0
Масса оборудования, т	0,7	0,6	0,8
Коэффициент технико-экономической эффективности, руб./м ²	232	238	187

* «+» — возможно; «-» — невозможно; «±» — возможно ограничено.

Таблица 3

Наплавка механизированная				Электролитические покрытия		Электрохимическое высаживание	Пластическое деформирование	Обработка под ремонтный размер	Постановка дополнительных деталей
в среде CO ₂	под слоем флюса	выбродуговая	в среде водяного пара	Хромирование	Остатки				
+	+	+	+	+	±	+	+	-	±
0,72	0,91	1,0	0,90	1,67	0,91	1,1	1,0	0,95	0,90
0,90	0,87	0,62	0,75	0,97	0,82	1,0	0,90	0,90	0,90
1,0	1,0	1,0	1,0	0,82	0,65	1,0	1,0	1,0	1,0
0,63	0,79	0,62	0,69	1,72	0,58	1,1	0,9	0,86	0,81
2—3	3—4	2—3	2—3	0,3	0,5	0,2	2	0,2	5
30,0	38,0	31,0	31,0	21,2	23,3	—	3,5	2,5	78
28	30	32	28	54,6	18,6	9,0	36,2	16,7	148
256	286	234	234	324	121	188	126	97	129
8 500	9 200	7 200	8 000	8 200	8 200	2 600	7 600	7 000	2 500
45,5	48,7	52	44,6	88,5	30,2	14,6	58,8	27,2	242
0,036	0,033	0,031	0,036	0,018	0,054	0,112	0,028	0,06	0,007
13,6	13,6	11,2	13,6	15,2	15,2	3,0	11,7	11,0	4,0
7,5	7,5	6,4	7,5	4,4	4,4	2,5	7,5	6,0	2,8
72,2	61,5	83,8	64,8	51,5	52,0	13,3	65,2	31,8	298

Последовательность операций технологического процесса. В этом разделе разрабатывается план операций по устранению комплекса дефектов, объединенных общим маршрутом. При этом технологический маршрут составляют не путем сложения технологических процессов устранения каждого дефекта в отдельности, а с учетом следующих требований:

одноименные операции по всем дефектам маршрута должны быть объединены;

каждая последующая операция должна обеспечить сохранность качества рабочих поверхностей детали, достигнутого при предыдущих операциях;

вначале должны идти подготовительные операции, затем сварочные, кузнечные, прессовые и в заключении шлифовальные и доводочные. Как итог этой разработки после нормирования технологического процесса заполняется маршрутная карта по ГОСТ 3.1105—74 (форма 17).

Базовые поверхности для обработки надо выбирать с таким расчетом, чтобы при установке и зажиме обрабатываемая деталь не смещалась с приданного ей положения и не деформировалась под действием усилий от резания и зажимов. Необходимо помнить, что наибольшей точности при механической обработке можно достигнуть в том случае, если вся обработка детали ведется от одной базы с одной установки. Если на детали сохранилась базовая поверхность, по которой обрабатывалась деталь при изготовлении, следует при восстановлении детали также базировать по этой поверхности. Поврежденные базовые поверхности необходимо исправить. Условные обозначения опор и схемы установки деталей приведены в прил. 10.

Расчет припусков на механическую обработку. После назначения последовательности операций и выбора базовых поверхностей необходимо сделать расчет размеров заготовки для изготовления детали или толщины наносимого материала при восстановлении.

Установление минимальных припусков, т. е. слоя материала, удаляемого с поверхности заготовки (детали) при ее обработке снятием стружки, является важным вопросом с точки зрения качества обработки и себестоимости ремонта. При этом различают промежуточный припуск — слой металла, необходимый для выполнения технологического перехода, а также общий припуск — слой металла, необходимый для выполнения всей совокупности технологических переходов.

Минимальный припуск на обработку выбирается (рассчитывается) с помощью справочных таблиц [11].

Выбор оборудования, режущего и измерительного инструмента. При выборе оборудования для каждой технологической операции необходимо учитывать размер партии обрабатываемых деталей, габаритные размеры детали, расположение обрабатываемых поверхностей, требования к точности, шероховатости, экономичности обработки. Перечень и краткая техническая характеристика основного оборудования даны в прил. 14.

Рассмотрим несколько примеров выбора оборудования.

Пример 1. Выбрать станок для фрезерования покоробленной поверхности прилегания головки блока цилиндров двигателя. Длина головки 585 мм, ширина 230 мм. Работа может быть выполнена торцевой фрезой $\varnothing 250$ мм со вставными резцами из сплава ВК 8. Плоскость прилегания фрезеруется «как чисто».

Исходя из габаритных размеров детали, по прил. 14 выбираем вертикально-фрезерный станок 6Н11 с рабочей поверхностью стола 250×1000 мм.

Пример 2. Выбрать пневматический ковочный молот дляковки способом осадки заготовки диаметром $D_3 = 80$ мм. Мощность молотов выбирают, исходя из массы падающих частей молота.

Эта масса определяется (в килограммах) по эмпирической формуле

$$m = 0,04F,$$

где F — площадь максимального сечения заготовки, мм².

$$F = \pi D_3^2 / 4 = 3,14 \cdot 80^2 / 4 = 5024 \text{ мм}^2$$

Подставляя полученную площадь в формулу для m , получим

$$m = 0,04 \cdot 5024 = 201 \text{ кг.}$$

По прил. 14 находим, что таким требованиям удовлетворяет пневматический молот М413, у которого масса падающих частей равна 250 кг.

Пример 3. Выбрать нагревательную печь для нормализации коленчатых валов двигателя ЗИЛ-130 после наплавки шеек. Материал детали сталь 45.

Температура нормализации для данной стали 850—870°C. Нагревательные печи выбирают по способу нагрева, максимальной температуре нагрева и площади пода. Для нагрева данной детали наиболее подходящей будет печь Н-30, у которой рабочая температура 950°C. а размеры пода рабочего пространства 950×450 мм (прил. 14).

Пример 4. Выбрать сварочное оборудование для заварки трещин в стенке рубашки охлаждения блока цилиндров двигателя ЗИЛ-130 холодным способом. Длина трещины 7 мм. По справочнику [11, табл. П.3.28] находим, что трещину в блоке нужно заваривать электродом диаметром 4 мм. При таком диаметре электрода сила сварочного тока должна быть равна 140—190 А. Для обеспечения большей устойчивости сварочной дуги работу целесообразно выполнить на постоянном токе. По прил. 14 находим, что наиболее подходящим оборудованием для такого ремонта будет преобразователь постоянного тока ПСО-300-3, который допускает регулирование силы сварочного тока в пределах 75—320 А.

Тип токарных резцов выбирают по справочнику [14] или аналогичным источникам. В зависимости от обрабатываемого материала резцы применяют с пластинками из быстрорежущей стали (Р9, Р18) или из твердого сплава Т5К10, либо ВК8.

При выборе резцов указывают сечение державки и геометрические параметры режущей части инструмента. Тип фрезы (цилиндрическая, торцевая, дисковая, концевая, червячная) также выбирают в зависимости от вида обработки.

Выбирая шлифовальные круги, исходят из материала обрабатываемой детали: для обработки стали и чугуна применяют круги на основе электрокорунда (условное обозначение Э); для бронзы и алюминия — на основе карбида кремния (К).

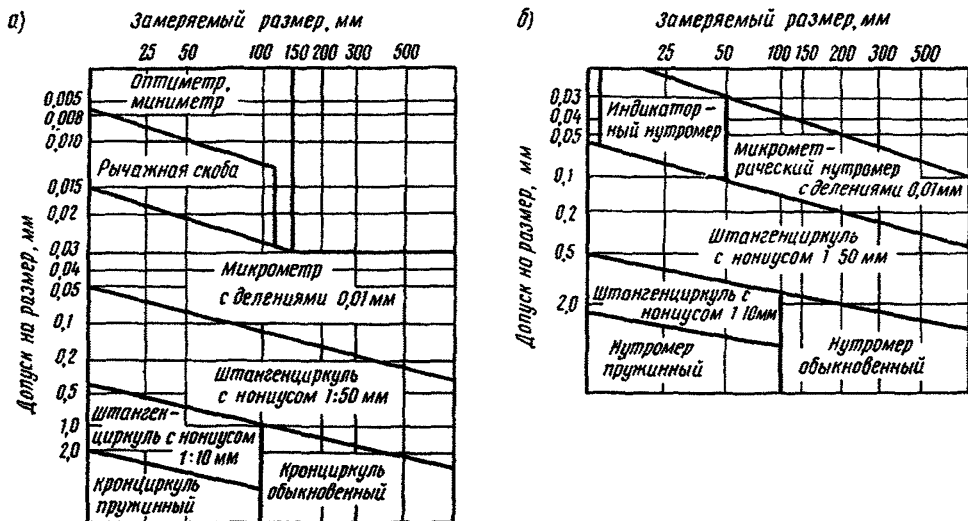


Рис. 14. Диаграммы для выбора измерительного инструмента для внутренних (а) и наружных (б) поверхностей

Измерительный инструмент применяется для межоперационного и окончательного контроля детали (изделия) и в зависимости от типа производства может быть стандартным или специальным.

В ремонтном производстве применяют предельные калибры (пробки, скобы, кольца, шаблоны) и универсальные инструменты (микрометры, штангенциркули, индикаторы, нутромеры). Могут быть также спроектированы простейшие контрольные приборы и приспособления.

Выбрать универсальный измерительный инструмент для контроля внутренних и наружных поверхностей можно по диаграммам, приведенным на рис. 14.

Расчет режимов обработки и норм времени. Режим обработки определяют отдельно для каждой операции с разбивкой ее на переходы. Ниже приведены различные методы ремонта и соответствующие параметры режимов обработки, которые назначаются по нормативам [12, 14]:

обработка деталей на металлорежущих станках — стойкость инструмента, глубина резания, подача, скорость резания, частота вращения детали (инструмента), мощность резания;

ручная электродуговая сварка (наплавка) — тип, марка и диаметр электрода, сила сварочного тока, полярность;

ручная газовая сварка (наплавка) — номер газовой горелки, вид пламени, марка присадочного материала и флюса;

автоматическая наплавка — сила сварочного тока, скорость наплавки, шаг наплавки, высота наплавляемого слоя за один проход, положение шва, присадочный материал и др.;

металлизация — параметры электрического тока, давление и расход воздуха, расстояние от сопла до детали, частота вращения детали, подача и др.;

гальванические покрытия — атомная масса, валентность, электромеханический эквивалент, выход металла по току, плотность.

Последовательность расчетов при токарной обработке может быть рекомендована следующая:

определить глубину резания t , мм;

рассчитать длину рабочего хода $L_{р.х}$ суппорта, которая зависит от длины обрабатываемой поверхности, а также величины y врезания и перебега резца, мм;

определить стойкость T режущего инструмента, мин;

рассчитать число проходов i ;

назначить подачу s_r суппорта по нормативам, мм/об;

принять подачу s_d по паспорту станка, мм/об;

определить скорость v_p резания по нормативам, м/мин;

найти теоретическую частоту вращения n_r шпинделя станка, об/мин;

принять частоту вращения n_ϕ шпинделя по паспорту станка, об/мин;

определить фактическую скорость резания v_ϕ , м/мин;

найти усилие резания P по нормативам или формулам, H ;

определить мощность резания, которая не должна превышать мощность станка с учетом его к. п. д. Если потребная расчетная мощность окажется больше мощности электродвигателя станка, то следует пересчитать режимы резания;

подсчитать коэффициент η_m использования станка по мощности;

вычислить машинное время в зависимости от длины рабочего хода суппорта, подачи и частоты вращения шпинделя станка.

Пример Определить режимы резания при растачивании на токарном станке 1Д63А изношенного отверстия под наружное кольцо внутреннего подшипника ступицы заднего колеса автомобиля ЗИЛ-130. Исходные данные: материал детали: чугун КЧ 35-10 (НВ163); диаметр d до растачивания 150 мм; диаметр D расточенного отверстия 153 мм; длина $l_{рез}$ обрабатываемой поверхности по чертежу 50 мм; масса детали 20 кг.

При расчете режимов резания необходимо пользоваться справочником с нормативами [14]. По нормативам принимаем резец расточной с пластижкой ВК-6 и геометрическими параметрами: $\phi = 90^\circ$; $\gamma = 0^\circ$; $\lambda = +5^\circ$; $\phi_1 = 5^\circ$.

1. Глубина резания $t = (D - d)/2 = (153 - 150)/2 = 1,5$ мм.
2. Длина рабочего хода $L_{р.х} = l_{рез} + y = 50 + 5 = 55$ мм. Здесь y принимается по нормативам [14, прилож. 8].
3. Стойкость резца по нормативам $T = 60$ мин.
4. Подача (рекомендуемая) $s_T = 0,2 \div 0,3$ мм/об. Принимаем по паспорту станка $s_d = 0,27$ мм/об.
5. Рекомендуемая по нормативам скорость резания (в м/мин)

$$v_p = v_T K_1 K_2 K_3,$$

где $v_T = 147$ м/мин; $K_1 = 1,0$ — коэффициент, зависящий от стойкости инструмента; $K_2 = 1,0$ — коэффициент, зависящий от марки твердого сплава; $K_3 = 1,0$ — коэффициент, зависящий от состояния поверхности заготовки.

$$v_p = 147 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 147 \text{ м/мин.}$$

6. Теоретическая частота вращения шпинделя $n_T = 1000v_p/(\pi D) = 1000 \cdot 147 / (3,14 \cdot 153) = 335$ об/мин.

Корректируя по станку, получим фактическую частоту вращения $n_{\phi} = 290$ об/мин.

7. Фактическая скорость резания $v_{\phi} = \pi D n_{\phi} / 1000 = 3,14 \cdot 153 \times \times 290 / 1000 = 139$ м/мин.

8. Усилие резания

$$P_z = P_{z \text{ табл}} K_1 K_2,$$

где $P_{z \text{ табл}} = 250$ Н (принимается по нормативам); $K_1 = 1,4$ — коэффициент, зависящий от переднего угла резца γ ; $K_2 = 1,25$ — коэффициент, зависящий от угла наклона главной режущей кромки ϕ

$$P_z = 250 \cdot 1,4 \cdot 1,25 = 435 \text{ Н.}$$

9. Мощность, затрачиваемая на растачивание (с учетом к. п. д. станка $\eta = 0,8$),

$$N_{\phi} = P_z v_{\phi} / (60 \cdot 102 \eta) = 43,5 \cdot 139 / (60 \cdot 102 \cdot 0,8) = 1,26 \text{ кВт,}$$

что допустимо по паспорту станка ($N_{\text{ст}} = 10$ кВт).

10. Коэффициент использования оборудования по мощности

$$\eta_m = N_{\phi} / N_{\text{ст}} = 1,26 / 10 = 0,126.$$

Техническое нормирование. При техническом нормировании определяется время (в минутах):

основное (на каждый переход) — t_o ;

вспомогательное (на каждый переход) — $t_{\text{вс}}$;

дополнительное — t_d ;

штучное — $T_{\text{шт}}$;

подготовительно-заключительное — $t_{\text{п.з}}$;

штучно-калькуляционное (техническая норма времени) — T_n .

Ниже даны формулы для расчета основного времени для работ, наиболее часто встречающихся при восстановлении деталей:

для токарных и сверлильных работ

$$t_o = L_{\text{р.х}} i / (ns),$$

где $L_{\text{р.х}}$ — длина рабочего хода резца (сверла), мм; i — число проходов; n — частота вращения детали (сверла), об/мин; s — подача инструмента за один оборот детали, мм/об;

для фрезерных работ

$$t_o = L_{p.x} i / s_{\text{мин}},$$

где $L_{p.x}$ — длина рабочего хода стола, мм; i — число проходов; $s_{\text{мин}}$ — минутная подача, мм/мин;

для нарезания резьбы метчиком или резцом

$$t_o = i L_{p.x} (1 + n/n_{x.x}) / (ns),$$

где i — число проходов; $L_{p.x}$ — длина рабочего хода метчика (резца), мм; n — частота вращения метчика (детали), об/мин; $n_{x.x}$ — частота вращения шпинделя при обратном ходе, об/мин; s — шаг резьбы (в мм) или подача (в об/мин);

для строгальных работ

$$t_o = L_{p.x} i / ns,$$

где $L_{p.x}$ — длина пути реза, мм; n — число двойных ходов стола или реза, мм/мин; s — подача стола или реза, мм/дв. ход;

при работе на круглошлифовальных станках

$$t_o = L_{p.x} h K_3 / (n_d s_{\text{пр}} s_t),$$

где $L_{p.x}$ — длина рабочего хода, мм; h — припуск на диаметр, мм; $K_3 = 1,2 + 1,7$ — коэффициент зачистных ходов; n_d — частота вращения обрабатываемой детали, об/мин; $s_{\text{пр}}$ — продольная подача, мм/об; s_t — поперечная подача на двойной ход (глубина шлифования), мм;

при работе на плоскошлифовальных станках:

а) шлифование периферией круга —

$$t_o = L_d B_d h K / (1000 v_d s_t z),$$

б) шлифование торцем круга —

$$t_o = L_d h K / (1000 v_d s_t z),$$

где L_d — длина обработки, мм; B_d — ширина обработки, мм; h — припуск на сторону, мм; K — коэффициент износа круга ($K=1,1$ при черновом шлифовании, $K=1,4$ при чистом шлифовании); v_d — скорость движения стола, м/мин; s_t — подача на глубину шлифования, мм/ход; z — количество одновременно обрабатываемых деталей;

при бесцентровом шлифовании на проход

$$t_0 = K_3 i (l + B) / (\pi D_{в.к} n_{в.к} \eta \sin \alpha),$$

где $K_3 = 1,05 \div 1,20$ для предварительного и окончательного шлифования — коэффициент зачистных ходов; i — число проходов без изменения режимов резания; l — длина шлифуемой заготовки, мм; B — ширина круга, мм; $D_{в.к}$ — диаметр ведущего круга, мм; $n_{в.к}$ — частота вращения ведущего круга, мин; $\eta = 0,90 \div 0,95$ — коэффициент, учитывающий проскальзывание заготовки относительно ведущего круга; α — угол наклона ведущего круга;

при бесцентровом шлифовании врезанием

$$t_0 = \frac{d (h/s_1 + n_1)}{n_{в.к} D_{в.к} \eta},$$

где d — диаметр шлифуемой заготовки, мм; s_1 — радиальная подача на один оборот заготовки, мм; n_1 — частота вращения заготовки до прекращения искрения. Остальные обозначения те же, что и при бесцентровом шлифовании на проход;

при хонинговании

$$t_0 = n_n / n_{дв.х.},$$

где n_n — полное число двойных ходов хона, необходимое для снятия всего припуска; $n_{дв.х.}$ — число двойных ходов хона в минуту.

Значение n_n можно определить из зависимости

$$n_n = z/b,$$

где z — припуск на диаметр, мм; b — толщина слоя металла, снимаемого за двойной ход хона, мм (для чугуна $b = 0,0004 \div 0,0020$);

при газовой сварке

$$t_0 = 60v\gamma/g = 60Q/g,$$

где v — объем наплавленного металла, см³; γ — плотность наплавленного металла, г/см³; Q — масса наплавленного металла, г; g — часовой расход присадочной проволоки, г/ч. Для наконечников горелки № 3 расход равен 500 г/ч; № 4 — 750; № 5 — 1200 г/ч;

при ручной дуговой сварке

$$t_o = 60Q/(\alpha_n I),$$

где Q — масса наплавленного металла, г; $\alpha_n = (7 \div 11)$ г/(А·ч) — коэффициент наплавки; I — сварочный ток, А. Значения α_n и I назначают по нормативам;

при автоматической наплавке под слоем флюса и вибродуговой наплавке

$$t_o = L/(sn) = \pi DL/(1000vs),$$

где L — длина наплавляемой поверхности, мм; s — подача (шаг наплавки), мм/об; n — частота вращения наплавляемой детали, об/мин; D — диаметр наплавляемой поверхности, мм; v — скорость наплавки, м/мин. При наплавке под слоем флюса $v = 1,2 \div 3,5$ м/мин, при вибродуговой наплавке — $0,25 \div 1,5$ м/мин. Подачу (шаг наплавки) принимают соответственно $2,5 \div 4,0$ и $1,8 \div 7,9$ мм/об;

при гальванических работах

$$t_o = 1000 \cdot 60h\gamma/(D_k C \eta),$$

где h — толщина слоя покрытия, мм; γ — плотность осажденного металла, г/см³ (для хрома — 6,9; для стали — 7,8); D_k — плотность тока на катоде, А/дм²; C — электрохимический эквивалент, г/(А·ч) (при хромировании — 0,32; при осталивании — 1,095); η — коэффициент выхода металла по току, % (для хромирования — $12 \div 16$; для ванны со стронцевыми электролитами — $20 \div 22$; для осталивания — $75 \div 95$).

Вспомогательное время

$$t_{вс} = t_{в.у} + t_{в.п} + t_{в.з},$$

где $t_{в.у}$ — вспомогательное время на установку и снятие детали (зависит от массы и конфигурации изделия, конструкции приспособления, характера и точности установки на станке); $t_{в.п}$ — вспомогательное время, связанное с каждым переходом (время на подвод и отвод режущего инструмента, включение и выключение станка, переключение подач и передач); $t_{в.з}$ — вспомогательное время, связанное с замерами обрабатываемого изделия.

Оперативное время — это сумма основного и вспомогательного времени:

$$t_{оп} = t_о + t_{вс}.$$

Дополнительное время задается в процентах к оперативному времени и определяется по формуле

$$t_д = t_{оп} K_1 / 100.$$

где K_1 — отношение дополнительного времени к оперативному, % (в зависимости от вида обработки $K_1 = 6 \div 9$).

Штучное время

$$T_{шт} = t_о + t_{вс} + t_д.$$

Таким образом, техническая норма времени (штучно-калькуляционное время)

$$T_n = T_{шт} + t_{п.з} / n_{пр},$$

где $t_{п.з}$ — подготовительно-заключительное время; $n_{пр}$ — число деталей в партии.

В подготовительно-заключительное время входят: время на подготовку станка к работе; время инструктажа; время, связанное с завершением работы. Определяется $t_{п.з}$ по таблицам нормативов [14] на каждую операцию в зависимости от организации рабочего места, сложности обрабатываемой детали, конструкции оборудования и приспособлений.

Заполнение технологической документации. После разработки технологического процесса на восстановление (изготовление) детали или на сборку узла (агрегата) заполняется маршрутная карта по ГОСТ 3.1105—74, форме 2 и 2а*. Для разработки каждой операции составляются операционные карты:

* Здесь и далее нумерация форм в стандартах в отличие от нумерации форм, помещенных в этой книге, дана курсивом.

операционная карта механической обработки по ГОСТ 3.1404—74, формы 1 и 1а;

карта технологического процесса газовой сварки по ГОСТ 3.1406—74, формы 11 и 11а;

операционная карта слесарных и слесарно-сборочных работ по ГОСТ 3.1407—74, формы 1 и 1а;

операционная карта дуговой и электрошлаковой сварки по ГОСТ 3.1406—74, формы 2 и 2а;

карта технологического процесса термической обработки по ГОСТ 3.1405—74, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения химических, электрохимических покрытий и химической обработки по ГОСТ 3.1408—74, формы 1 и 1а;

карта типового технологического процесса нанесения лакокрасочных покрытий по ГОСТ 3.1408—74, формы 3 и 3а;

операционная карта газопламенной пайки паяльником по ГОСТ 3.1417—74, формы 3 и 3а;

операционная карта технического контроля по ГОСТ 3.1502—74, формы 1 и 1а;

карта регистрации результатов испытания по ГОСТ 3.1506—75, формы 1 и 3.

Оформляются и заполняются технологические карты в соответствии с требованиями ЕСТД (форма 18). Карты помещаются в виде приложения к пояснительной записке.

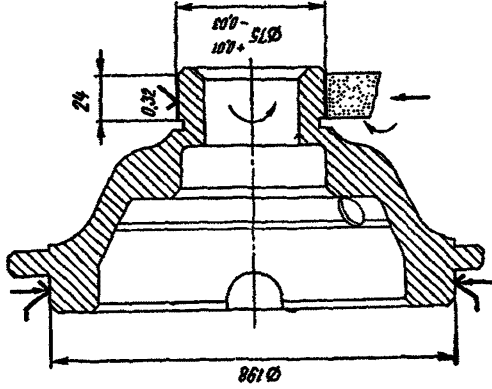
ГОСТ 3.1104—81 устанавливает общие требования к оформлению документов, а именно:

технологические документы должны выполняться на форматах, установленных стандартами ЕСТД;

запись может быть выполнена двумя видами — полная и сокращенная. Например: «Фрезерование паза черновое», «Нарезание резьбы М12», или по виду обработки: «фрезерная», «токарная» и т. п.

Содержание переходов записывается глаголом в повелительной форме, например, «обточить с $\varnothing 25$ до $\varnothing 23$ », или с указанием номера обрабатываемой поверхности

Разработ		130-2403018	КЭ
Проверил			
Утвердил			
И. кондр			
Чашка коробки дифференциала			у
			№ операции
			4



Наименование перехода	г	п	л	у
шпорова	мм	мм	мм	мм
Ø18,2 Ø0 75	0,09	0,03	150	16

КЭ																			
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Обработка на шлифовальном станке

(«Шлифовать поверхность №...»). Операции, переходы, а также поверхности нумеруются арабскими цифрами.

Приемы работ, связанные с установкой и снятием детали, записываются так: «Установить деталь», «Снять деталь» и т. д. Приемы обозначаются прописными буквами русского алфавита.

Применяемое оборудование обозначается кратким наименованием с указанием модели, например, «Токарно-винторезный 1К62». Для инструмента дается краткая характеристика в соответствующих графах, например, «Сверло Ø 10 ВК8», «Скоба 62_{-0,12}» и т. д.

2.1.2. Разработка технологического процесса сборки узла (агрегата)

Исходные данные:

сборочный чертеж изделия, который выполняется на кальке, синьке или чертежной бумаге и помещается в записку;

технические условия на сборку с указанием посадок сопряженных деталей, режимов испытания изделия, технологические инструкции на подбор деталей, сборку, контроль и регулировку сопряжений, сборочных единиц;

данные об изменениях в эксплуатации и при ремонте размеров рабочих поверхностей сопрягаемых деталей;

программа выпуска изделия;

объем поставок по кооперации;

документация по технологическому оборудованию и оснастке;

образец собираемого изделия (желательно) для самостоятельной сборки и разборки его с целью детального изучения.

Порядок разработки технологического процесса сборки:

а) установить каким способом подобраны детали при их комплектовании, отдельно выделить детали, подобранные селективным способом;

б) разбить изделие на сборочные единицы, составить комплектовочную карту по ГОСТ 3.1106—74, форма 7;

в) сделать размерный анализ основных сопряжений с учетом изменений размеров в эксплуатации и при их ремонте;

г) разработать технологические инструкции на сборку соединений, сборочных единиц, на контроль, регулировку и испытание сборочных единиц и изделия в целом. Особое внимание надо уделить состоянию базовых деталей, поступающих на сборку, правильности подбора сопрягаемых деталей по размерным и массовым группам, точности взаимного положения деталей, выполнению необходимых пригоночных и регулировочных работ;

д) разработать схемы технологического процесса сборки изделия из сборочных единиц (рис. 15), схему технологического процесса сборки отдельных сборочных единиц (рис. 16), укрупненную и развернутую схемы сборки изделия. На схемах буквами K_1 , K_2 указаны места выполнения контрольных операций, цифрами в углах прямоугольников — число деталей (сборочных единиц). Составление схемы сборки начинают с изображения базовой детали. При выполнении курсового проекта можно ограничиться разработкой схемы сборки на одну группу или подгруппу;

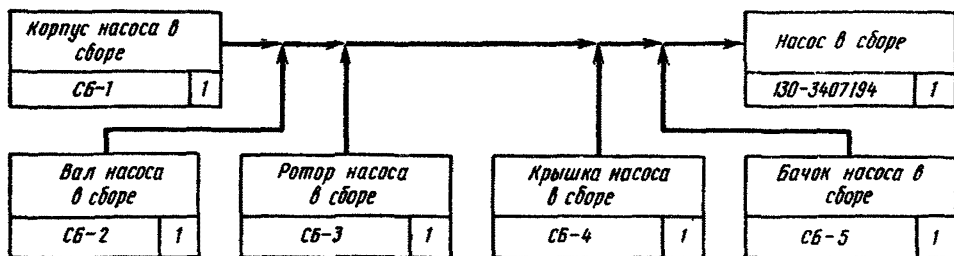


Рис. 15. Схема сборки насоса гидроусилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130 из сборочных единиц: СБ-1. . . СБ-5 - условное обозначение сборочных групп (единиц)

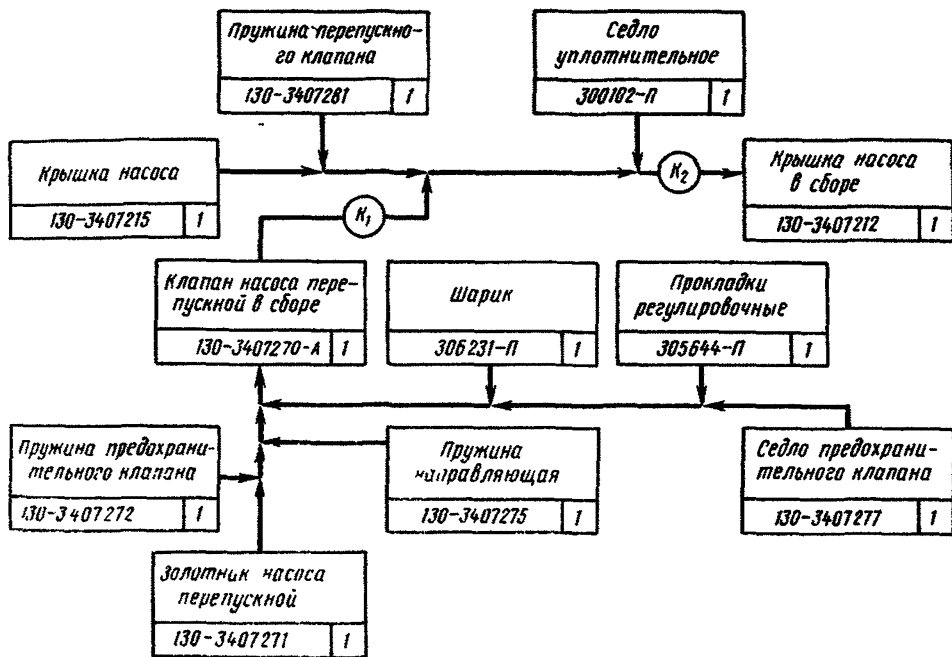


Рис. 16. Схема технологического процесса сборки крышки насоса гидросилителя рулевого управления автомобиля ЗИЛ-130

е) определить состав и рациональную последовательность технологических и контрольных операций;

ж) выбрать организационную форму сборки. Возможны формы без пооперационного расчленения сборочного процесса (стационарная сборка) и с расчленением сборочного процесса на операции (поточная сборка). Сборка может быть выполнена либо непосредственно из деталей, либо из предварительно собранных узлов. Поточная сборка осуществляется как при неподвижном объекте, так и с его перемещением;

з) выбрать технологическое оборудование и оснастку в соответствии с характером выполняемых работ, предусмотреть механизацию и автоматизацию производственных про-

цессов. При этом применять транспортирующие устройства (конвейеры, тележки), грузоподъемные устройства (подъемники электрические, пневматические, винтовые и др.), прессовое оборудование (прессы ручные винтовые, эксцентриковые, пневматические, гидравлические), электрифицированный и пневматический сборочный инструмент (сверлильные машины, электронапильники, инструмент для сборки резьбовых соединений);

и) произвести нормирование процесса, определить профессии и квалификацию исполнителей.

Учитывая, что разборочно-сборочный процесс состоит в основном из ручного и машино-ручного труда, применение приведенного в разд. 2.1.1 расчетно-аналитического метода нормирования затруднено. Для установления нормы времени можно рекомендовать аналитически-исследовательский метод, основанный на проведении фотографии рабочего процесса, или нормирование по разработанным типовым нормам времени на разборку и сборку, например, рекомендуется операцию разбивать на приемы и определять норму времени T_n так [12]:

$$T_n = \sum T_c K_c,$$

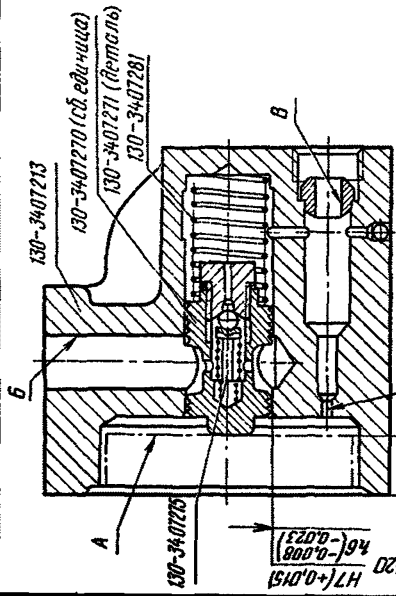
где T_c — сумма времени на выполнение приемов сборки, мин; K_c — коэффициент, учитывающий затраты времени, не предусмотренные таблицами;

к) оформить технологическую документацию на сборку (рис. 15, 16 и форма 19).

2.2. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

Для одной из операций проектируемого технологического процесса разрабатывается приспособление, конструкция которого не должна повторять существующую заводскую. В зависимости от особенностей проекта объектами конструкторской разработки или модернизации могут

Разряд					
Проверка					
Утвердил					
И. Копир					
Крышка насоса гидросистемы руля с клапанами			КЗ	У	
-130-3407212					



- 1 Сборка деталей 130-3407270 и 130-3407271 производится в соответствии с отметками групп на деталях. Комплектовать детали разных размерных групп недопустимо
- 2 Перелусный клапан 130-3407270 должен перемещаться до полного сжатия пружины 130-3407281 и обратно без заеданий
- 3 При подаче давления в мипа в полость А при запуске насосом от в, утечка через отб Б должна быть не более 200 см³/мин (температура масла 20-25°С)
- 4 При запуске насосом отб, Г, открытым отб в и подаче масла в полость А перелусный клапан 130-3407270 должен открываться при давлении 0,12-0,18 мпа. Проверку производить 3 раза
- 5 Испытывать на масле Турбинное 22
- 6 При несоответствии детали, открывания перелусного клапана или утечки масла, рекомендуется крышку 130-3407271 и золотник 130-3407271 подбирать по отверстиям и наружному диаметру по таблице:

Номера размерных групп	Диаметр отверстия крышки насоса, мм	Наружный диаметр золотника, мм
1	20,020 - 20,015	19,997 - 19,992
2	20,019 - 20,010	19,992 - 19,987
3	20,010 - 20,005	19,987 - 19,985

Обеспечить при испытании

КЗ					
Сборочная операция					
Формат П					

быть также специализированные стенды, установки для очистки и мойки деталей, грузоподъемные и транспортные средства, а также контрольные приспособления. Правильно выбранное приспособление должно способствовать повышению производительности труда, точности обработки, улучшению условий труда.

В условиях авторемонтного производства следует выбирать универсальные приспособления (патроны, машинные тиски, поворотные столы, кондукторы и пр.), предусматривая для них дополнительные наладки. При проектировании приспособления желательно применять пневматические и гидравлические приводы зажимов, предусматривать возможность обработки детали одновременно на двух позициях или по нескольку штук одновременно.

В качестве конструкторской части могут быть представлены результаты научно-исследовательской и экспериментальной работы. В этом случае на чертежных листах приводятся чертежи и схемы экспериментальных установок, диаграммы и графики полученных зависимостей. В том случае если по конструкторской разработке на производстве выполнено изделие, то его необходимо представить на защиту в натуральном виде или дать фотографию.

Для проектирования необходимо иметь данные о геометрических размерах изделия, годовой программе, технических требованиях к изделию, режимах обработки, паспортных данных станка и размерах посадочных мест, располагать характеристиками режущего инструмента, альбомами нормализованных деталей и сборочных единиц приспособлений. При проектировании приспособления (стенда) необходимо из известных элементов приспособлений скомпоновать наиболее приемлемый вариант для конкретных установок.

Работа над созданием приспособления состоит из нескольких этапов:

подбор исходных данных для проектирования (чертежи обрабатываемых деталей, данные о предыдущих опе-

рациях и возможных погрешностях, сведения о наилучшем способе базирования детали, принципиальная схема приспособления и основные требования к нему);

разработка эскиза приспособления;

расчет элементов приспособления;

составление инструкции по эксплуатации приспособления с выделением основных требований техники безопасности.

При конструировании приспособления необходимо придерживаться следующей последовательности:

изобразить на листе контур обрабатываемой детали штрихпунктиром (рис. 17, а) в необходимом количестве

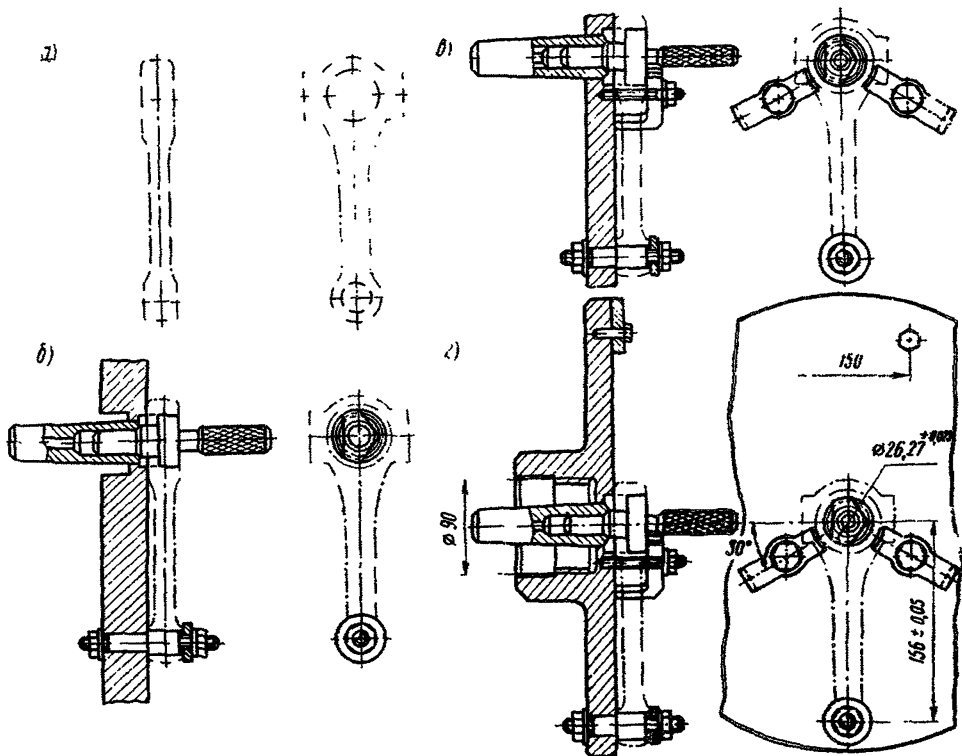


Рис. 17. Последовательность проектирования станочного приспособления

видов на таком расстоянии, чтобы осталось достаточно места для вычерчивания проекций всех элементов приспособления (установочных, направляющих и зажимных); изобразить установочные элементы приспособления (рис. 17, б) и опорную базовую поверхность (поверхности); начертить зажимные и вспомогательные элементы приспособления (рис. 17, в);

вычертить корпус, проставить все необходимые размеры и сечения (рис. 17, г). Проставить габаритные и контрольные размеры приспособления, диаметры кондукторных втулок, расстояния между осями этих втулок, расстояния между базовыми поверхностями, посадочные размеры базовых поверхностей.

При проектировании приспособления необходимо выполнить расчеты: усилий зажима в зависимости от сил резания; основных параметров зажимных устройств (эксцентриковых, рычажно-шарнирных и т. п.); основных параметров силового привода (пневматического, гидравлического, электрического и пр.). Расчет или выбор различных пневмоцилиндров, гидросистем, рычажно-шарнирных, электромагнитных и других приводов можно делать, пользуясь справочниками [2, 11].

Чтобы не допустить грубых ошибок при проектировании приспособлений, нужно иметь в виду следующее:

корпусные детали приспособлений должны быть жесткими и не допускать вибраций при работе. Их рекомендуется выполнять литыми из серого чугуна СЧ 28-48, СЧ 24-33, стали 20 Л, либо коваными, штампованными или сварными из стали Ст. 3;

установочные детали, т. е. основные опоры под базовые плоскости (опорные штыри, опорные пластины, самоустанавливающие опоры), вспомогательные опоры (клиновые, самоустанавливающие) и установочные пальцы (сменные, выдвижные и др.) должны обладать высокой износостойчивостью. Эти детали рекомендуется изготавливать либо из малоуглеродистых сталей марок 15, 20, 20 Х и дру-

гих с последующей цементацией, закалкой и отпуском, либо из среднеуглеродистых сталей марок 40, 40X и 45 с последующей поверхностной закалкой т. в. ч. и отпуском. Твердость поверхности этих деталей HRC 50—60;

направляющие детали и механизмы, предназначенные для направления или выверки положения режущего инструмента относительно обрабатываемой детали, например, кондукторные втулки, изготавливаются из сталей марок У10А, У12А. Их подвергают закалке и отпуску до твердости HRC 56—62. Наружные диаметры втулок (неподвижных) выполняют, как правило, с допусками $x8$, $y8$, $z8$, посадочные поверхности под подшипники качения выполняют с допуском H7. Съемные кондукторные втулки должны быть предохранены от проворачивания в корпусе;

зажимные детали и механизмы, служащие для закрепления обрабатываемой детали (простые, клиновые, винтовые, эксцентриковые, рычажные, рычажно шарнирные и другие), изготавливают преимущественно из стали Ст. 5.

2.3. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

2.3.1. Экономическая оценка технологического процесса восстановления детали

Для определения экономической эффективности разработанного технологического процесса надо сравнить:

себестоимость восстановления или изготовления детали со стоимостью детали по прейскуранту;

себестоимости восстановления детали разными способами.

Себестоимость восстановления или изготовления детали складывается из заработной платы производственных рабочих, накладных расходов и стоимости материалов, израсходованных на восстановление или изготовление детали.

В общем виде себестоимость восстановления (изготовления) детали

$$C = Z_0 + H_3 + C_m + NP,$$

где Z_0 — основная заработная плата производственных рабочих, руб.; H_3 — начисления на заработную плату, руб.; C_m — стоимость материала на восстановление (изготовление) детали, руб.; NP — накладные расходы, руб.

Основная заработная плата производственных рабочих, начисления на заработную плату и накладные расходы определяется по методике, изложенной в разд. 3.6. Стоимость материала на восстановление или изготовление деталей определяется по количеству расходуемого материала на одну деталь в килограммах и по преysкурантной цене соответствующего материала. В прил. 17 приведена стоимость материалов, которые чаще всего применяются в ремонтном производстве.

2.3.2. Экономическая эффективность спроектированной конструкции

Заканчивая курсовой проект, учащийся должен определить экономическую эффективность спроектированной конструкции. Подробная методика определения экономической эффективности внедрения конструкции показана в разд. 3.6.1.

В курсовом проекте можно воспользоваться приближенными способами расчета некоторых показателей.

Например затраты на изготовление конструкции можно определить, используя прил. 15, а годовую экономию \mathcal{E}_r (в рублях) от снижения себестоимости продукции (работ) определить по формуле

$$\mathcal{E}_r = (t_1 - t_2) N_{оп} C_ч K,$$

где $(t_1 - t_2)$ — разность трудоемкостей операции до и после внедрения конструкции, чел.-ч; $N_{оп}$ — годовое число деталей, обрабатываемых

мых в приспособлении; $C_{\text{ч}}$ — часовая тарифная ставка рабочего соответствующего разряда, руб.; $K=1,4$ — коэффициент, учитывающий премию, дополнительную заработную плату и начисления на социальное страхование.

Часовые тарифные ставки, используемые на предприятиях автомобильного транспорта, приведены в прил. 16.

2.4. ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Графическая часть проекта разрабатывается на 1—2 листах формата 24 и включает сборочный чертеж приспособления (стенда, съемника и т. п.), рабочие чертежи двух-трех нестандартных деталей приспособления и операционные эскизы. При выполнении графической части проекта необходимо соблюдать требования ЕСТД и ЕСКД. Сборочные чертежи должны содержать габаритные, установочные и присоединительные размеры, указания о характере получения неразъемных соединений (паяных, сварных, клепаных, клеевых и т. п.).

Сборочные чертежи можно выполнять упрощенно, в соответствии с допущениями ЕСТД. Например, на сборочных чертежах допускается не показывать:

зазоры между отверстием и стержнем;

углубления, проточки, выступы, фаски, накатки;

видимые части приспособления, закрытые сеткой;

щиты, кожухи, крышки, перегородки, если необходимо показать закрытые ими части приспособления.

Операционные эскизы вычерчиваются на одном чертежном листе для иллюстрации разработанного технологического процесса. Чертежный лист разделяют на несколько гранок в зависимости от размера детали (заготовки), конструкции приспособления, характера операции и т. п. (см. рис. 2 и форму 18, ч. 2). Рекомендуется размещать на листе шесть или восемь гранок. Эскизы выполняются в произвольном масштабе, но с обязательным

соблюдением пропорций в изображении обрабатываемой детали, деталей приспособления и других зажимных механизмов и режущего инструмента.

Операционный штамп (см. рис. 2) по ГОСТ 3.1103—82 помещается на верху гранки. Надписи в штампах обычно располагаются вдоль горизонтальных сторон формата. При необходимости допускается расположение надписей и вдоль вертикальных сторон формата.

На операционных эскизах должно быть схематически изображено следующее (см. форму 18, ч. 2);

жимные механизмы (приспособление, трехкулачковые патроны, цанговые зажимы и пр.);

обрабатываемая деталь (заготовка);

режущий и рабочий инструменты (резцы, фрезы, круги и пр.).

Зажимные механизмы, режущий и рабочий инструменты, обрабатываемая деталь (заготовка) вычерчиваются сплошными линиями. Места, подлежащие обработке, выделяются жирной линией или цветным карандашом. Установочные базовые поверхности выделяются другим цветом и ставятся условные обозначения. Направления главного рабочего движения и подачи детали и инструментов указываются стрелками. На обрабатываемых поверхностях обозначается требуемая шероховатость. Режимы обработки могут быть сведены в таблицу и помещены справа от эскиза.

На операционном эскизе сборочной операции (см. форму 19) указываются номера деталей по конструкторской документации (каталогу), зазоры и натяги в сопряжениях. С правой стороны эскиза могут быть помещены технические условия на сборку (взаимное расположение деталей, усилия затяжки болтов и гаек, биение отдельных поверхностей и пр.).

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Задачи проектирования. Дипломный проект является выпускной самостоятельной работой учащегося, при успешной защите которой Государственная квалификационная комиссия присваивает учащемуся квалификацию техника-механика по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.

При дипломном проектировании решаются следующие основные задачи:

систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных за период обучения в техникуме;

увязка полученных теоретических знаний с практикой работы автоэксплуатационных и авторемонтных предприятий;

проверка подготовки учащихся к самостоятельной работе в качестве техника-механика по ТО и ремонту автомобилей, его умения самостоятельно решать основные производственные задачи при работе по специальности.

В дипломном проекте учащийся должен:

правильно формулировать и обосновывать задачи проекта, основываясь на базовых теоретических положениях и передовом опыте;

показать свое умение пользоваться действующими положениями, руководствами и другими нормативными

документами при проектировании или реконструкции автотранспортных и авторемонтных предприятий, их производственных зон, участков и других элементов;

применять передовые формы и методы организации процессов ТО и ремонта, научной организации труда и управления производством;

разработать необходимую технологическую документацию, способствующую интенсификации производства и росту производительности труда на рабочих местах;

широко применять мероприятия по охране труда, защите окружающей среды, противопожарной профилактике;

пользоваться современными методами технико-экономического анализа при разработке различных разделов проекта.

Дипломные проекты учащихся должны иметь, как правило, практическое значение и выполняться по предложению (заказу) предприятий и организаций.

Рекомендуемая тематика дипломного проектирования по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей. Наиболее распространенными темами дипломного проектирования по ТО и ТР автомобилей являются проекты: специализированных постов и участков по техническому обслуживанию и ремонту агрегатов; зон ЕО, ТО-1, ТО-2, ТР; постов и линий диагностирования или их реконструкции; производственных отделений (моторного, агрегатного, электротехнического и пр.); складов; контрольно-технического пункта; зоны безгаражного хранения подвижного состава; других элементов АТП. Аналогичные темы могут разрабатываться для баз централизованного технического обслуживания (БЦТО) и станций технического обслуживания автомобилей, принадлежащих индивидуальным владельцам (СТОА).

Актуальными являются темы, связанные с внедрением перспективных методов организации производства по ТО и ремонту автомобилей с системой централизованного управления (ЦУП).

В ряде случаев дипломные проекты могут разрабатываться по новым для предприятия отделениям и участкам или для всего предприятия (комплексный проект) силами нескольких учащихся. При комплексном проектировании индивидуальные задания выдаются каждому учащемуся со строго регламентированным перечнем вопросов.

Темы дипломных проектов по ремонту автомобилей носят комплексный характер и предусматривают одновременное решение технических, организационных, экономических задач и разрабатываются преимущественно на базе материалов действующих предприятий. Вот наиболее распространенные темы:

- участок разборки и мойки автомобилей;
- участок разборки и мойки агрегатов;
- участок сборки агрегатов;
- слесарно-механический участок;
- испытательная станция;
- моторный цех;
- участок ремонта коленчатых валов;
- участок восстановления корпусных деталей.

Объем, содержание и оформление дипломного проекта.

Законченный дипломный проект состоит из задания на проектирование, пояснительной записки и графической части (чертежи, схемы, графики и пр.). Пояснительная записка должна быть объемом 50—70 с. рукописного текста, написанного черными чернилами (тушью, пастой) на одной стороне листа писчей бумаги формата 11. Графическая часть в зависимости от темы дипломного проекта выполняется на 4—6 листах чертежной бумаги формата 24. Основные требования по оформлению пояснительной записки и графической части дипломного проекта указаны в части 1 («Объем и оформление проектов»).

Дипломные проекты должны содержать, как правило, разработку конструкции объекта технологии, организации и экономики производства на основе новейших прогрессив-

Таблица 4.

Разделы	Число страниц в пояснитель- ной записке	Число листов в графической части
Оглавление	1	—
Введение	2—3	—
Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование (реконструкцию)	4—6	—
Расчетно-технологическая часть	15—20	1—2
Организационная часть	3—5	1
Охрана труда, техника безопасности и противопожарная защита	5—8	—
Расчетно-конструкторская часть	6—8	2
Экономическая часть	10—12	1
Научная организация труда	2—5	—
Выводы и заключения	1—2	—
Список литературы	1	—

ных форм организации и технологии при высоком уровне механизации и автоматизации производственных процессов. Содержание дипломных проектов и примерный объем его основных разделов указаны в табл. 4.

Глава 3

СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

В зависимости от тематики проектирования в графической части проекта могут быть приведены:

- а) по расчетно-технологической части проекта:
 - схема генерального плана предприятия;
 - компоновочная схема производственного здания;
 - планировка отдельного помещения АТП до

реконструкции с фактической расстановкой оборудования;
планировочное или объемно-планировочное решение этого же помещения с учетом его реконструкции или расширения и с отражением привязочных размеров, средств охраны труда и противопожарной защиты (основной лист проекта);
два—четыре эскиза к технологическим картам (постовым, операционным или картам на рабочее место);

б) по организационной части проекта:

общая схема технологического процесса ТО и ТР автомобилей с применением средств диагностирования;

схема технологического процесса текущего ремонта агрегата, узла, прибора;

схема управления производством объекта проектирования с применением ЦУП;

в) по расчетно-конструкторской части проекта:

электрическая, гидравлическая и кинематическая схема конструкции, сборочный чертеж приспособления (прибора, стенда) — лист 1;
рабочие чертежи деталей приспособления лист 2;

г) по экономической части проекта — технико-экономические показатели.

Примечания: 1. Эскизы к технологическим картам выполняются на форматах 11, 12, 22 с основной надписью (штампом) по ГОСТ 3.1103—82.

2. Схемы технологических процессов, схема управления производством и эскизы к технологическим картам могут выполняться на одном листе. Например, на левой половине листа формата 24 выполняются эскизы к технологическим картам на форматах 11, 12, а на правой, на форматах 12, — схема технологического процесса текущего ремонта агрегата и схема управления производством объекта проектирования с применением ЦУП.

Так как основные разделы дипломного проекта по ТО и ТР разрабатываются так же, как и в соответствующем курсовом проекте, при выполнении аналогичных разделов в дипломном проекте учащиеся должны руководствоваться рекомендациями и методикой технологических расчетов, изложенными в гл. 1.

В связи с ограниченным объемом настоящего пособия в нем не рассматриваются следующие вопросы: особенности планировочных решений при проектировании и реконструкции производственных помещений автотранспортных предприятий, особенности технологических расчетов станций и баз централизованного технического обслуживания и ремонта (БЦТО), а также станций технического обслуживания легковых автомобилей. Достаточно подробно это изложено в книге В. П. Карташова [8].

Введение к дипломному проекту должно быть кратким, соответствовать основной теме и требованиям, изложенным в разд. 1.1.1.

3.1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ (РЕКОНСТРУКЦИЮ)

В этом разделе необходимо дать анализ производственной деятельности объекта проектирования на основании материала, собранного при прохождении преддипломной практики. При этом материал удобно изложить в такой последовательности:

характеристика АТП (тип предприятия, полное название, место расположения, специализация по выполняемой работе, ведомственная принадлежность, категория предприятия, занимаемая площадь, источники тепло-, энерго- и водоснабжения, перспективы развития или реконструкции производственной базы автотранспортного предприятия на ближайшие 3—5 лет);

назначение объекта проектирования (выполняемые работы)*;

число рабочих дней в году, количество смен работы, число исполнителей в смене и их квалификация, число мастеров и бригадиров, время начала и конца работы каждой смены и обеденного перерыва;

технологическая связь с другими участками, зонами ТО и ТР, зонами и постами диагностирования, складами; оперативная связь (селектор, телефон и пр.);

производственная площадь и ее соответствие выполняемым работам;

наличие технологического оборудования и инструмента, его состояние и соответствие выполняемым работам;

перечень технологической и другой нормативной документации;

соблюдение правил и требований техники безопасности, пожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии;

учет выполненной работы, технические и экономические показатели работы;

основные недостатки в организации и технологии проведения работ, рекомендуемые организационно-технические мероприятия по их устранению.

3.2. РАСЧЕТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Эта часть дипломного проекта по ТО и ТР автомобилей должна содержать следующие разделы:

обоснование принимаемого к расчету списочного состава автомобилей;

расчет годовой производственной программы по ТО и ТР автомобилей;

* Перечисленное ниже также относится только к объекту проектирования.

расчет числа производственных рабочих;
расчет числа постов (по теме проекта);
выбор и обоснование метода организации технологического процесса технического обслуживания и ремонта автомобилей;

распределение рабочих по специализированным постам (звеньям) зон ТО и ТР, специальностям, квалификации и рабочим местам;

расчет (подбор) технологического оборудования;
расчет производственной площади;
составление технологических карт.

При обосновании принимаемого к расчету списочного состава автомобилей (для разработки проектов, связанных с реконструкцией зон ТО и ТР, участков и постов действующих АТП) следует учесть нижеследующие рекомендации.

1. Вместо морально устаревших автомобилей принимать для расчета такое же количество новых, современных моделей тех же заводов-изготовителей, предварительно уточнив с руководством АТП перспективы списания и поступления автомобилей в планируемом периоде. Старые модели не заменяются на новые только тогда, когда перспектив на их замену в планируемом периоде нет.

2. Привести автомобили АТП к одной или нескольким моделям, приняв их за основные. При этом необходимо учитывать технологическую совместимость подвижного состава (см. прил. 3). Решение этого вопроса должно быть согласовано с преподавателем-руководителем дипломного проектирования. За основные модели нужно принять базовые автомобили, например ЗИЛ-130, ГАЗ-53А, КамАЗ-5320.

Приведение выполняется по видам воздействия (ЕО, ТО-1, ТО-2, или ТР — в зависимости от темы проекта) с помощью коэффициентов приведения. Сущность приведения группы автомобилей к основной модели заключается в определении коэффициента приведения данной модели автомобилей к основной, принимаемой к расчету.

При выполнении расчетов по ТО автомобилей коэффициент приведения $K_{пр}$ определяется для соответствующего вида ТО из выражения

$$K_{пр} = t_{пр} L / (t L_{пр}),$$

где $t_{пр}$, t — расчетные трудоемкости единицы ТО (ТО-1, ТО-2) соответственно приводимой и основной моделей, чел.-ч; L , $L_{пр}$ — расчетные периодичности данного вида ТО соответственно для основной и приводимой моделей, км.

Расчетная трудоемкость и периодичность ТО определяются с помощью коэффициентов корректирования (см. разд. 1.2.1).

Число приведенных автомобилей

$$A_{пр} = A_{и} K_{пр},$$

где $A_{и}$ — списочное количество приводимых автомобилей.

Расчеты по приведению автомобилей к основной модели заносятся в таблицу по форме 20. Пример дан для приведения группы автомобилей к ГАЗ-53А; всего получено 248 автомобилей (категория условий эксплуатации — вторая).

Таких таблиц должно быть составлено столько, сколько принято к расчету основных моделей автомобилей при определении общего числа машин одной технологически совместимой группы. Аналогично составляются таблицы

Форма 20

Приведение автомобилей к основной модели для ТО

Модель основного автомобиля	Модели приводимых автомобилей	t_1	$t_{1.пр}$	L_1	$L_{1.пр}$	$K_{пр}$	$A_{и}$	$A_{пр}$
ГАЗ-53А	—	2,6	—	3000	—	1,0	90	90
—	ПАЗ-672	—	6,0	—	3500	2,0	10	20
—	ГАЗ-52-03	—	2,3	—	3000	0,9	70	63
—	ГАЗ-САЗ-53Б	—	2,6	—	3000	1,15	65	75

приведения автомобилей к основной модели при расчетах по ТО-2. При расчетах по ЕО коэффициент приведения

$$K_{\text{пр}} = t_{\text{ЕО.пр}}/t_{\text{ЕО}},$$

где $t_{\text{ЕО}}$, $t_{\text{ЕО.пр}}$ — расчетная трудоемкость ЕО соответственно для основной и приводимой модели, чел.-ч.

При выполнении проектов по текущему ремонту (зона ТР, ремонтные отделения и пр.) коэффициент приведения

$$K_{\text{пр}} = t_{\text{ТР.пр}}/t_{\text{ТР}},$$

где $t_{\text{ТР}}$, $t_{\text{ТР.пр}}$ — расчетная трудоемкость ТР на 1000 км соответственно для основной и приводимой моделей, чел.-ч (см. разд. 1.2.1).

При организации работ на постах зоны ТР грузовые автомобили с карбюраторными двигателями рекомендуется приводить к автомобилю ЗИЛ-130 или ГАЗ-53А. Данные

Форма 21

Приведение автомобилей к основной модели для ТР

Модели основных автомобилей	Модели приводимых автомобилей	$t_{\text{ТР}}$	$t_{\text{ТР.пр}}$	$K_{\text{пр}}$	$A_{\text{и}}$	$A_{\text{пр}}$
<i>ЗИЛ-130</i>	—	4,16	—	1,0	70	70
—	<i>ЗИЛ-ММЗ-555</i>	—	4,21	1,01	40	40
—	<i>ГАЗ-53А</i>	—	3,66	0,9	50	45
—	<i>ГАЗ-52-03</i>	—	3,17	0,76	20	15
—	<i>ЗИЛ-133Г2</i>	—	6,83	1,64	30	49
	и т. д.					
Итого					210	219
<i>КамАЗ-5320</i>	—	7,51	—	1,0	50	50
	<i>КамАЗ-5410</i>	—	11,86	1,58	60	95
	<i>КамАЗ-5511</i>	—	8,64	1,15	25	29
	и т. д.					
Итого					135	174
Всего					345	393

приведения парка автомобилей к основной модели для ТР следует свести в таблицу по форме 21. Пример дан для II категории условий эксплуатации, в зоне холодного климата, при хранении автомобилей в закрытом помещении.

3. С целью сокращения объема расчетов в пояснительной записке годовую трудоемкость работ по ТО данного вида и ТР можно определить по средней (средневзвешенной) трудоемкости $t_{i,ср}$ единицы ТО и ТР на 1000 км, предварительно приведя автомобили к одной или нескольким группам с учетом технологической совместимости моделей автомобилей (см. прил. 3), входящих в одну группу

$$t_{i,ср} = \frac{t_{i,I} A_I + t_{i,II} A_{II} + \dots + t_{i,n} A_n}{A_I + A_{II} + \dots + A_n},$$

где $t_{i,I}$, $t_{i,II}$, ..., $t_{i,n}$ — расчетная трудоемкость единицы ТО данного вида или ТР на 1000 км соответственно для автомобилей, входящих в I, II, ..., n -ю группы технологически совместимых автомобилей; A_I , A_{II} , ..., A_n — принятое к расчету число автомобилей, входящих в одну группу технологически совместимых моделей соответственно в I, II, ..., n -й группах.

Методика технологических расчетов и рекомендации по выполнению остальных разделов расчетно-технологической части дипломного проекта изложены в разд. 1.2.1.—1.2.8.

Примечания: 1. При составлении табеля технологического оборудования для объекта проектирования (см. разд. 1.2.6) следует предусмотреть две графы: «Стоимость приобретаемого оборудования, руб.» и «Потребляемая мощность электродвигателей, кВт».

2. Текстовая часть технологических карт любого назначения (см. разд. 1.2.8) выполняется в пояснительной записке. В зависимости от темы проекта объем технологических разработок устанавливается в задании на проектирование руководителем дипломного проекта.

3. Технологические карты состояются на:

вид обслуживания (только для ЕО) с распределением работ по постам без излишней детализации по мелким операциям и переходам, трудоемкость которых следует включить в трудоемкость основных операций;

один пост ТО или диагностирования;
вид работ ТО, ремонта, диагностирования (часть постовых работ);
группу ответственных операций, выполняемых одним или несколькими рабочими.

3.3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

В зависимости от темы дипломного проекта организационная часть по объекту проектирования должна отражать следующие основные вопросы:

схему технологического процесса ТО, ремонта автомобилей с применением средств целевого или совмещенного диагностирования*.

схему технологического процесса текущего ремонта агрегата, узла и т. п.*;

схему организации управления производством с применением ЦУП*;

выбор и обоснование режима труда и отдыха производственного персонала.

Указания по выполнению организационной части проекта изложены в разд. 1. 3. 1. — 1. 3. 3.

3.4. ОХРАНА ТРУДА, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Этот раздел должен иметь следующее содержание:

расчет естественного и искусственного освещения;

расчет вентиляции;

техника безопасности, противопожарная защита, производственная гигиена и санитария.

Указания по выполнению этой части изложены в разд. 4. 4. 1 — 4. 4. 3 и работе [3].

* Собственно схема выносится в графическую часть проекта.

3.5. КОНСТРУКТОРСКАЯ ЧАСТЬ

Эта часть, т. е. проект приспособления (механизма), должна быть увязана с общей темой проекта и дополнять его. Перед дипломным проектированием каждый учащийся получает конкретное задание на разработку приспособления (механизма) с учетом реальных потребностей АТП. При этом возможна дальнейшая, более глубокая и детальная разработка конструкции, ранее предлагаемой учащимся в упрощенном варианте при курсовом проектировании по предмету, и изготовление ее в натуральном виде за период преддипломной практики на АТП или в учебных мастерских техникума.

Основные положения и требования, предъявляемые к этой части проекта и ее содержание изложены в разд. 1. 4. 1 — 1. 4. 3.

3.6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

В состав этой части каждого дипломного проекта входят технико-экономическая оценка спроектированной конструкции и расчет экономической эффективности проекта. Каждая проектная разработка должна иметь экономическое обоснование. Ниже приводится методика такого обоснования проектных разработок.

3.6.1. Техничко-экономическая оценка спроектированной конструкции

Такая оценка осуществляется путем определения экономической эффективности внедрения данной конструкции в производство. Для этого дипломник должен:

определить затраты на изготовление этой конструкции;

рассчитать себестоимость единицы продукции (работы), выполняемой с помощью спроектированного приспособления;

определить показатели экономической эффективности этого приспособления.

Затраты на изготовление приспособления определяются по сметной калькуляции. Сущность данного способа заключается в том, что составляется смета затрат на изготовление приспособления. Смета затрат состоит из следующих статей: стоимость покупных деталей, изделий, узлов и агрегатов; стоимость израсходованных материалов; заработная плата рабочих; начисления на заработную плату; накладные расходы.

Для расчета стоимости покупных деталей, узлов, агрегатов, готовых изделий и материалов необходимо определить по рабочим чертежам и пояснительной записке проекта какие и в каком количестве материалы и запасные части расходуются, а также цены на материалы и запасные части.

Эти данные представляются в виде таблиц по формам 22 и 23.

Заработная плата рабочих, занятых на изготовлении приспособления

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{т}} K_{\text{р}} K_{\text{п.д}} K_{\text{д}},$$

где $Z_{\text{т}}$ — заработная плата рабочих по тарифным ставкам, руб.;
 $K_{\text{р}}$ — районный коэффициент; $K_{\text{п.д}}$ — коэффициент, учитывающий

Форма 22

Покупные детали, узлы, агрегаты и готовые изделия

Наименование покупных предметов	Номер по каталогу	Количество предметов	Цена по прейскуранту, руб.	Общая стоимость, руб.
Всего				

Материалы

Наименование материалов	Единица измерения	Количество	Цена по прейскуранту, руб.*	Общая стоимость, руб.
Всего				

* Цены на основные материалы приведены в прил. 17.

премии и доплаты (принимается по данным базового АТП); $K_d = 1,062$ — коэффициент, учитывающий дополнительную заработную плату (также по данным АТП). Значения коэффициентов K_p и $K_{п.д}$ принимаются по рекомендациям, изложенным в разд. 3.6.2.

Расчет тарифной заработной платы рабочих строится в виде таблицы (форма 24).

Квалификационные разряды устанавливаются по тарифно-квалификационному справочнику. Трудоемкость работ определяется методами технического нормирования.

Начисления на заработную плату в органы социального страхования определяются согласно существующей методике (разд. 3.6.2). Накладные расходы принимаются рав-

Тарифная заработная плата

Виды работ	Квалификационный разряд	Часовая тарифная ставка, руб.	Трудоемкость работ, чел.-ч	Тарифная заработная плата, руб.
Всего				

Форма 25

Смета затрат на изготовление приспособления (механизма)

Статьи затрат	Сумма, руб.
Всего	

ними примерно 150% от тарифной заработной платы рабочих.

Смета затрат на изготовление приспособления представляется в форме 25.

Себестоимость единицы продукции (работы) до и после внедрения спроектированного приспособления определяется составлением

калькуляции себестоимости единицы продукции в форме 26.

Тарифная заработная плата

$$Z_{\tau} = C_{\text{час}} t,$$

где $C_{\text{час}}$ — часовая тарифная ставка, руб; t — трудоемкость одной операции, чел.-ч.

Общая заработная плата рабочих, начисления на заработную плату, накладные расходы определяются согласно рекомендациям, изложенным в разд. 3.6.2.

Форма 26

Смета эксплуатационных затрат

Статьи расходов	Сумма, руб.	
	до внедрения	после внедрения
Зарплата рабочих		
Начисления на заработную плату		
Накладные расходы		
Прочие расходы		
Всего		

К прочим расходам относятся расходы на ТО и ремонт приспособления, амортизационные отчисления, затраты на материалы, электроэнергию и пр. Они определяются прямым счетом.

Показатели экономической эффективности спроектированного приспособления определяются согласно методике, изложенной также в разд. 3.6.2. Однако для приспособления со стоимостью изготовления менее 100 руб. годовой экономический эффект $\mathcal{E}_{\text{прсп}} = (C_1 - C_2)N - C_{\text{прсп}}$, так как затраты $C_{\text{прсп}}$ на изготовление приспособления, относящегося к малоценным и быстроизнашивающимся предметам, полностью учитываются в эксплуатационных затратах. В приведенной формуле: C_1 , C_2 — затраты на обработку детали соответственно на прежнем и проектируемом приспособлениях, руб.; N — годовая программа; $C_{\text{прсп}}$ — стоимость проектируемого приспособления.

Основные технико-экономические показатели спроектированной конструкции приводятся в форме 27.

Форма 27

Основные технико-экономические показатели приспособления

Производительность, шт./ч
Рост производительности, %
Себестоимость, руб.
Годовая экономия от снижения себестоимости, руб
Годовой экономический эффект, руб.
Стоимость приспособления, руб.
Срок окупаемости, лет

3.6.2. Расчет экономической эффективности проекта

В данном разделе дипломного проекта устанавливается размер капитальных вложений, рассчитываются эксплуатационные затраты и себестоимость продукции (работы), определяются показатели экономической эффективности.

Расчет капитальных вложений. В состав капитальных вложений включаются затраты на приобретение, доставку, монтаж нового и демонтаж старого оборудования, строительные работы.

При реконструкции и расширении производственных подразделений учитывается стоимость высвобождающегося оборудования и остаточная стоимость ликвидируемого оборудования.

Сумма (в рублях) капитальных вложений

$$K - C_{об} + C_{дм} + C_{тр} + C_{стр} - K_{исп} + K_y,$$

где $C_{об}$ — стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений; $C_{дм}$ — затраты на демонтаж-монтаж оборудования; $C_{тр}$ — затраты на транспортировку оборудования; $C_{стр}$ — стоимость строительных работ; $K_{исп}$ — неамортизированная часть балансовой стоимости оборудования, пригодного к дальнейшему использованию; K_y — неамортизированная часть балансовой стоимости оборудования, непригодного к дальнейшему использованию (утиль).

Стоимость приобретаемого оборудования, инвентаря, приборов и приспособлений определяется в технологической части проекта по специально составляемой смете. Затраты на демонтаж и монтаж оборудования принимаются равными 5—15% от стоимости оборудования. Затраты на транспортировку принимаются равными 5% от стоимости оборудования.

Стоимость строительства производственных зданий проектируемых подразделений

$$C_{стр} = VC_{зд},$$

где V — объем строящегося здания, м³; $C_{зд} = 10 \div 12$ руб. — стоимость 1 м³ здания.

В тех случаях, когда проектом предусматривается некоторая реконструкция существующих помещений (возведение стен или перегородок, заделка или сооружение оконных проемов, прокладка новых коммуникаций и пр.)

Смета строительных работ

Виды работ	Единица измерения	Стоимость за единицу работы, руб.	Количество единиц	Общая стоимость, руб.
Всего				

необходимо определить объем соответствующих работ и составить смету строительных работ по форме 28.

Составление сметы затрат. Смета затрат на производство определяет общую сумму расходов производственного подразделения на плановый период и необходима для расчета себестоимости продукции этого подразделения. В проектах по ТО и ТР автомобилей смета обычно составляется по экономическим элементам: заработная плата производственных рабочих, начисления по социальному страхованию, материалы, запасные части, накладные расходы.

Заработная плата производственных рабочих. В фонд этой заработной платы включаются фонды основной и дополнительной заработной платы.

Фонд основной заработной платы включает все виды оплаты труда за фактически проработанное время. В его состав входит: оплата по сдельным расценкам или тарифным ставкам, доплаты за работу в ночное время, выходные и праздничные дни, а также премии. По тарифным ставкам годовой фонд основной заработной платы

$$Z_0 = C'_{\text{час}} K_p T K_{п.д.},$$

где $C'_{\text{час}}$ — средняя часовая тарифная ставка, руб.; K_p — районный коэффициент; T — годовой объем работ, чел.-ч; $K_{п.д.}$ — коэффициент,

учитывающий премии и доплаты (принимается по данным базового предприятия);

$$C'_{\text{час}} = C_{\text{час}} N_i / (100N),$$

где $C_{\text{час}}$ — часовая ставка рабочего соответствующего разряда, коп.; N_i — число рабочих соответствующего разряда, чел.; N — общее число рабочих на проектируемом участке, чел.

Фонд $Z_{\text{дп}}$ дополнительной заработной платы включает оплату отпусков, выполнение государственных обязанностей и т. п. Он определяется в процентах от фонда основной заработной платы, т. е.

$$Z_{\text{дп}} = Z_o P_{\text{дп}} / 100,$$

где $P_{\text{дп}}$ — процент дополнительной заработной платы.

$$P_{\text{дп}} = 100 D_{\text{отп}} / (365 - D_{\text{в}} - D_{\text{п}} - D_{\text{отп}}) + 1,$$

где $D_{\text{отп}}$ — продолжительность отпуска, дней; $D_{\text{в}}$, $D_{\text{п}}$ — соответственно число выходных и праздничных дней в году.

Расчет процента дополнительной заработной платы ведется по 6-дневной рабочей неделе независимо от режима работы, принятого в дипломном проекте.

Общий годовой фонд заработной платы

$$Z_{\text{общ}} = Z_o + Z_{\text{дп}}.$$

Начисления на заработную плату по социальному страхованию. Расчет этих начислений (H_z) ведется по формуле

$$H_z = Z_{\text{общ}} P_{\text{н.з}} / 100,$$

где $P_{\text{н.з}}$ — процент начислений.

Материалы. Стоимость материалов определяется одним из трех нижеописанных способов.

1-й способ. По бухгалтерским отчетным данным определяется стоимость материалов, израсходованных производственными подразделениями за год. Полученные

данные корректируются на проектный объем работ с учетом экономии материалов, достигнутой в результате внедрения организационно-технических мероприятий, т. е. годовая стоимость материалов по проекту

$$C_m = C_{м.ф} K_{кор} - C_{э.м.},$$

где $C_{м.ф}$ — стоимость материалов, израсходованных производственными подразделениями за год фактически, руб.; $K_{кор}$ — корректировочный коэффициент, учитывающий изменение объема работ; $C_{э.м.}$ — годовая сумма экономии материалов, руб.

Коэффициент $K_{кор}$ определяется как отношение проектного объема работ по производственному подразделению к фактическому объему работ или отношением общего пробега автомобилей по проекту к фактическому.

2-й способ. По нормативам, разработанным Центральной нормативно-исследовательской лабораторией Минавтотранса РСФСР, составляется перечень материалов, расходуемых данным производственным подразделением, с указанием количества по нормативам. По соответствующим прейскурантам определяется стоимость материалов. Расчет этой стоимости сводится в таблицу по форме 29.

3-й способ. Основан на использовании действующих норм затрат на ТО и ТР подвижного состава (прил. 18).

Форма 29

Расчет стоимости материалов

Материалы	Единица измерения	Норма расхода на единицу работы или на 1000 км пробега	Цена за единицу материала, руб.	Количество единиц работы или пробега	Стоимость материалов на годовую программу работ, руб.
Всего					

Стоимость материалов рассчитывается на основании норм затрат по каждому техническому воздействию на 1000 км пробега. Для расчета затрат на материалы по подразделениям текущего ремонта норма затрат на материалы на ТР распределяется соответственно проценту трудоемкости работ. Нормы установлены для II категории условий эксплуатации. При работе в условиях I и III категорий применяются соответствующие поправочные коэффициенты. Все расчеты выполняются отдельно по типам и моделям автомобилей и с раздслением их по степени износа, т. е.

$$C_m = \sum \frac{S_{m.i} L_r}{1000},$$

где $S_{m.i}$ — норма затрат на материалы на 1000 км пробега для определенной модели автомобилей и определенного вида воздействия, руб.; L_r — годовой пробег автомобилей соответствующей модели, км.

Запасные части. Стоимость запасных частей при текущем ремонте определяется такими же способами, как и стоимость материалов.

Накладные расходы. При проектировании работы отдельных производственных подразделений, кроме прямых производственных расходов, необходимо учитывать также и накладные расходы. Накладные расходы определяются путем составления соответствующей сметы по форме 30. Методика определения расходов по статьям сметы следующая.

Годовой фонд заработной платы вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОП (с начислениями)

$$Z_{всп} = 12K_p K_{н.з} \sum Z_{m.i} N_{всп.i},$$

где $K_{н.з} = 1,053$ — коэффициент начислений на заработную плату по социальному страхованию; $Z_{m.i}$ — средняя месячная заработная плата определенной категории работников (принимается по данным базового предприятия), руб.; $N_{всп.i}$ — число работников соответствующей категории.

Смета цеховых расходов

№ пп.	Статьи расходов	Сумма, руб.
1	Заработная плата вспомогательных рабочих, ИТР, служащих и МОИ с начислениями	
2	Вспомогательные материалы	
3	Силовая электроэнергия	
4	Вода для технологических целей	
5	Пар для технологических целей	
6	Сжатый воздух	
7	Содержание производственных помещений	
8	Текущий ремонт оборудования	
9	Текущий ремонт зданий	
10	Амортизация оборудования	
11	Амортизация зданий	
12	Содержание, ремонт и возобновление инвентаря	
13	Содержание, ремонт и возобновление малоценных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений	
14	Изобретательство и рационализация	
15	Охрана труда, техника безопасности и спецодежда	
16	Прочие затраты	
В с е г о накладных расходов		
17	Общий фонд заработной платы основных рабочих с начислениями	
18	Процент цеховых расходов к общему фонду заработной платы основных рабочих	

Стоимость вспомогательных материалов может быть принята 3—5% от стоимости основных материалов.

Стоимость силовой электроэнергии

$$C_s = W_s C_{э.к.},$$

где W_s — потребность в силовой электроэнергии [9]; $C_{э.к.}$ — стоимость 1 кВт·ч силовой электроэнергии, руб.

Затраты на воду для технологических целей

$$C_{\text{в}} = V_{\text{в}} \Phi_{\text{об}} K_3 \Pi_{\text{в}},$$

где $V_{\text{в}}$ — суммарный часовой расход воды по производственному подразделению, м³/ч; $\Phi_{\text{об}}$ — годовое количество часов работы оборудования; K_3 — коэффициент загрузки оборудования; $\Pi_{\text{в}}$ — стоимость 1 м³ воды, руб.

Затраты на пар

$$C_{\text{пар}} = 10^{-3} \cdot 10^{-3} \Pi_{\text{пар}} \sum M_{\text{д}} H_{\text{пар}},$$

где $\Pi_{\text{пар}}$ — стоимость 1 т пара, руб.; $M_{\text{д}}$ — масса промываемых деталей годовой программы, кг; $H_{\text{пар}} = 70 \div 100$ кг/ч — норма расхода пара на 1 т промываемых деталей.

Стоимость сжатого воздуха

$$C_{\text{сж}} = V_{\text{сж}} \Phi_{\text{об}} K_3 \Pi_{\text{сж}},$$

где $V_{\text{сж}}$ — установленный расход сжатого воздуха отдельных потребителей, м³/ч; $\Pi_{\text{сж}}$ — стоимость 1 м³ сжатого воздуха, руб.

К затратам по содержанию производственных помещений относятся затраты на отопление, освещение и воду для бытовых нужд.

Затраты на паровое отопление

$$C_{\text{от}} = H_{\text{т}} \Phi_{\text{от}} V_{\text{зд}} \Pi_{\text{пар}} / (1000i),$$

где $H_{\text{т}}$ — удельный расход тепла на 1 м³ здания, ккал/ч (в помещениях с искусственной вентиляцией — 15, с естественной — 25); $\Phi_{\text{от}}$ — продолжительность отопительного сезона, ч (для средней полосы — 4320); $V_{\text{зд}}$ — объем здания, м³; $\Pi_{\text{пар}}$ — стоимость 1 т пара, руб. (принимается по данным базового предприятия); i — удельная теплота испарения, ккал/кг·град. (для пара малого давления — около 540).

Затраты на освещение

$$C_{\text{ос}} = W_{\text{ос}} \Pi_{\text{к}},$$

где $W_{\text{ос}}$ — потребность в электроэнергии на освещение, кВт·ч (см. разд. 4.4.1); $\Pi_{\text{к}}$ — стоимость 1 кВт·ч электроэнергии, руб.

Затраты на воду для бытовых нужд определяются из расчета 40 л за смену на каждого работающего.

Затраты на текущий ремонт оборудования принимаются в размере 5% от стоимости оборудования, а на текущий ремонт зданий — 2% от стоимости зданий.

Амортизация оборудования принимается в размере 12% от стоимости оборудования, а зданий — 3% от стоимости зданий.

Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря принимаются в размере 3,5—4% от стоимости инвентаря.

Затраты на содержание, ремонт и возобновление малочисленных и быстроизнашивающихся инструментов и приспособлений принимаются в размере 100—150 руб. на одного рабочего (производственного и вспомогательного).

Затраты на изобретательство и рационализацию принимаются в размере 15 руб. в год на одного рабочего.

Затраты по статье «Охрана труда, техника безопасности и спецодежда» принимаются в размере 10 руб. на одного рабочего.

Прочие затраты принимаются в размере 5% от суммы затрат по предыдущим статьям.

* * *

После определения всех затрат по статьям составляется смета годовых эксплуатационных затрат на выполнение работ производственного подразделения и калькуляция себестоимости единицы продукции.

Калькуляция себестоимости по производственным подразделениям зоны ТР производится на 1000 км пробега и один человеко-час и сводится в таблицу по форме 31.

Калькуляция себестоимости по зонам ЕО, ТО-1 и ТО-2 производится на 1000 км пробега, на одно обслуживание и на 1 чел.-ч и сводится в таблицу по форме 32.

Расчет показателей экономической эффективности проекта. После составления сметы затрат и калькуляции се-

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТР

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные зат- раты, руб.		Доля каж- дой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на 1 чел.-ч	
Зарботная плата производственных ра- бочих				
Начисления на социальное страхование				
Материалы				
Запасные части				
Накладные расходы				
Всего				100

Смета затрат и калькуляция себестоимости ТО

Статьи затрат	Сумма, руб.	Удельные затраты руб.			Доля каж- дой статьи в общей сумме, %
		на 1000 км	на одно обслу- жива- ние	на 1 чел.-ч	
Зарботная плата производствен- ных рабочих					
Начисления на социальное страхо- вание					
Материалы					
Накладные расходы					
Всего					100

бестоимости продукции дипломник должен дать технико-экономическую оценку эффективности разработанных мероприятий путем расчета показателей экономической эффективности. К числу основных показателей относятся:

повышение производительности труда; снижение себестоимости продукции, экономия от снижения себестоимости продукции, годовой экономический эффект и срок окупаемости капитальных вложений.

Повышение производительности труда (в процентах)

$$P_{\text{тр}} = 100 (B_{p,2}/B_{p,1} - 1),$$

где $B_{p,2}$, $B_{p,1}$ — выработка в натуральных единицах на одного рабочего в год соответственно по проекту и фактически.

Снижение себестоимости продукции

$$P_c = 100 (C_1/C_2 - 1),$$

где C_1 , C_2 — себестоимость единицы продукции (работы) соответственно фактически и по проекту.

Годовая экономия на эксплуатационных затратах от снижения себестоимости продукции (работы)

$$\mathcal{E}_s = (C_1 - C_2) N,$$

где N — число обслуживаний.

Годовой экономический эффект

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_s - KE_n,$$

где K — капитальные вложения по разрабатываемым мероприятиям; E_n — нормативный коэффициент капитальных вложений, принимаемый на автомобильном транспорте равным 0,16.

Срок окупаемости капитальных вложений

$$T = K/\mathcal{E}_s.$$

Основные показатели не всегда могут полностью характеризовать эффективность внедряемых мероприятий. Поэтому в дополнение к ним могут быть использованы вспомогательные показатели: повышение уровня механизации и автоматизации; сокращение удельных затрат сырья, материалов, топлива, энергии и пр.; количество продук-

ции и другие показатели. Конкретный перечень вспомогательных показателей устанавливается дипломником совместно с руководителем дипломного проекта.

Основные технико-экономические показатели работы проектируемого подразделения, характеризующие экономическую эффективность проекта, сводятся в таблицу по форме 33, где указываются также фактические показатели. В заключение необходимо дать анализ технико-экономических показателей и объяснить, за счет чего достигнуто их улучшение. Таблица технико-экономических показателей выносится на отдельный лист графической части проекта.

Форма 33

Годовые технико-экономические показатели производственного подразделения

Показатели	По проекту	По отчетным данным
Списочное число автомобилей, шт.		
Общий пробег автомобилей, тыс. км.		
Коэффициент технической готовности		
Трудоёмкость работ производственного подразделения, чел.-ч		
Число производственных рабочих, чел.		
Среднемесячная заработная плата производственных рабочих, руб.		
Объем перевозок, т·км		—
Повышение производительности труда, %		—
Себестоимость продукции, руб.		—
Снижение себестоимости продукции, %		—
Капитальные вложения, руб.		—
Годовая экономия от снижения себестоимости продукции, руб.		—
Срок окупаемости капитальных вложений, лет		—
Годовой экономический эффект, руб		—

3.7 НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА

Значение развития НОТ на автомобильном транспорте на современном этапе трудно переоценить. Поэтому вопросы НОТ в курсовых и дипломных проектах должны разрабатываться особенно тщательно. Развитие НОТ на автомобильном транспорте осуществляется главным образом в направлениях улучшения организации рабочих мест, создания благоприятных условий труда, совершенствования нормирования и оплаты труда.

Разрабатывая вопросы НОТ, дипломнику необходимо: определить объекты НОТ и технико-экономические показатели их работы;

изучить состояние существующей организации труда на объекте;

составить план мероприятий по НОТ;

произвести расчет экономической эффективности мероприятий по НОТ.

Объектами НОТ могут служить отдельные рабочие места основных и вспомогательных рабочих, группы рабочих мест, поточные линии, участки, цеха. Изучение и анализ состояния существующей организации труда на объекте включают следующие вопросы:

характеристика объекта НОТ (оборудование, технологический процесс, организация труда, санитарно-гигиенические условия труда и пр.);

проведение наблюдений, фотографий рабочего дня, хронометража;

выявление показателей условий труда и отдыха;

обработка данных анализа;

определение нормативных данных;

разработка «Карт анализа организации труда».

При изучении существующей организации труда используются различные методы: изучение документов первичного учета; наблюдение (визуальное, фотография рабочего времени, хронометраж и пр.); графическое изоб-

ражение (при планировке рабочего места, участка); опрос рабочих, мастеров.

Анализ организации рабочего места.

По результатам изучения и анализа организации рабочего места, предложений и рекомендаций составляется карта по форме 34.

Анализ условий труда и отдыха. Улучшение условий труда и отдыха способствует созданию благоприятной обстановки для работы и отдыха, повышению работоспособности, экономному расходованию рабочего времени.

При анализе условий труда и отдыха необходимо рассмотреть следующее:

микроклимат производственных помещений (температура, относительная влажность воздуха, воздухообмен);

Форма 34

Карта анализа существующей организации рабочего места

на _____ участке

Показатели	Существующее состояние	Предложения и рекомендации
<p>Планировка рабочего места: соблюдение оптимальности рабочей зоны (площадь и пространственные размеры) рациональность размещения оборудования и оснастки</p> <p>Оснащенность рабочего места: наличие оборудования и оснастки согласно технологического процесса техническое состояние оборудования и оснастки коэффициент оснащенности уровень механизации труда</p> <p>Обслуживание рабочего места: материально-техническое обеспечение рабочего места всем необходимым условия и порядок поддержания средств производства в работоспособном состоянии</p> <p>Прочие показатели</p>		

освещенность;
 загрязненность воздуха (содержание в воздушной среде вредных газов и пыли);
 шум и вибрацию;
 цвета (окраску) интерьера помещения и оборудования, спецодежду;
 санитарно-гигиенические и производственно-бытовые условия (наличие питьевой воды, оборудование душевых, гардеробов, комнат отдыха, буфетов и пр.).

По результатам изучения условий труда и отдыха на рабочих местах, участках, в цехах разрабатываются рекомендации по их улучшению и составляется карта по форме 35.

Анализ состояния нормирования и оплаты труда. При таком анализе необходимо определить:

процент технически обоснованных норм;
 работы, не охваченные технически обоснованными нормами;

уровень выполнения норм выработки (производительность труда) всеми рабочими участка, рабочего места;

Форма 35

Карта состояния условий труда и отдыха

на _____ участке (рабочем месте)

Показатели	Единица измерения и характеристика	Значение показателей		Предложения и рекомендации
		фактически	по норме	
Микроклимат производственных помещений Температура в производственном помещении Влажность воздуха и т. д.				

соотношение темпов роста производительности труда и заработной платы;

среднюю заработную плату и долю в ней оплаты по тарифу;

эффективность применяемых систем заработной платы; условия стимулирования труда.

По итогам изучения состояния нормирования и оплаты труда разрабатываются предложения и рекомендации и составляется карта по форме 36.

Для анализа показателей условий труда необходимо использовать новейшие нормативные данные по типовым проектам организации рабочих мест, технике безопасности, охране и гигиене труда.

План по НОТ (форма 37) составляется на основе результатов анализа существующей организации труда и

Форма 36

Карта состояния нормирования и оплаты труда
на _____ участке (рабочем месте)

Показатели	Существующее состояние	Предложения и рекомендации
Процент технически обоснованных норм и т. д.		

Форма 37

План мероприятий по НОТ
на _____ участке (рабочем месте)

Мероприятия	Затраты на внедрение, руб.	Численность высвобождаемых рабочих, чел.	Экономия материальных затрат, руб.	Годовой экономический эффект, руб.	Срок окупаемости, лет

является итогом проведенной работы по НОТ. Исходными материалами для составления плана мероприятий по научной организации труда являются карты состояния изучаемых вопросов.

Экономическая эффективность мероприятий НОТ. Такая эффективность определяется рядом показателей. В качестве основных показателей используются: экономия материальных затрат; условная численность высвобождаемых рабочих; годовой экономический эффект; срок окупаемости единовременных затрат, связанных с разработкой и внедрением мероприятий.

Годовая экономия материальных затрат в результате внедрения мероприятий НОТ

$$\mathcal{E}_{м.з} = (M_1 - M_2) NC_{м.з},$$

где M_1, M_2 — материальные затраты в натуральных единицах на единицу продукции (работы) соответственно до и после внедрения мероприятий НОТ; N — годовая программа продукции (работ) в натуральных единицах; $C_{м.з}$ — стоимость материальных затрат на единицу продукции, руб.

Условная численность высвобождаемых рабочих

$$\Delta N_{\text{раб}} = (t_1 - t_2)N/\Phi_p,$$

где t_1, t_2 — трудоемкость единицы продукции соответственно до и после внедрения мероприятий, чел.-ч; Φ_p — действительный фонд рабочего времени рабочего, ч.

Экономия на эксплуатационных затратах

$$\mathcal{E}_{\mathcal{E}} = (C_1 - C_2)N,$$

где C_1, C_2 — себестоимость единицы продукции (работы) соответственно до и после внедрения мероприятий НОТ, руб.

Годовой экономический эффект, т. е. экономия приведенных затрат

$$\mathcal{E}_{\text{пр}} = \mathcal{E}_{\mathcal{E}} - K_m E_n,$$

где K_m — единовременные капитальные вложения, связанные с разработкой и внедрением мероприятий, руб.; E_n — нормативный коэффициент капитальных вложений (на автомобильном транспорте принимается равным 0,15).

Единовременные капитальные вложения складываются из затрат на приобретение оборудования, транспортировку его и установку, затрат на модернизацию существующего оборудования, стоимости работ, направленных на улучшение условий труда.

Срок окупаемости единовременных капитальных вложений $T = K_m / \Delta_3$.

Глава 4

СОДЕРЖАНИЕ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

4.1. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ (РЕКОНСТРУКЦИЮ)

В этом разделе дипломник должен произвести анализ производственной деятельности объекта проектирования, т. е. охарактеризовать ремонтный завод в целом и объект проектирования в частности.

4.1.1. Характеристика ремонтного завода

В характеристику входит: наименование ремзавода и его территориальное размещение; краткие сведения о выполняемых работах; источники снабжения сырьем и ремфондом; годовая производственная программа; источники электроэнергии, пара, горячей и холодной воды, сжатого воздуха; генеральный план предприятия (допускается выполнить на кальке).

4.1.2. Характеристика объекта проектирования (цеха, участка)

В этом разделе рассматриваются следующие вопросы:
назначение объекта и выполняемая работа;
режим работы участка (число рабочих дней в году, продолжительность смены, прерывное или непрерывное производство);

технологическая связь с другими цехами и участками (схема технологического процесса);

оперативная связь (АСУ, ЦУП, селектор, телефон и пр.);
производственная площадь и ее соответствие выполняемым работам;

наличие оборудования и оснастки, их состояние и соответствие выполняемым работам;

наличие технологической документации (маршрутных карт, операционных карт, операционных эскизов) и соответствие ее требованиям ЕСТД;

соблюдение правил и требований техники безопасности, противопожарной безопасности, производственной гигиены и санитарии, охраны окружающей среды;

учет выполняемой работы и ее качества, экономические показатели;

основные недостатки в организации и технологии работ и плановые мероприятия по их устранению.

4.2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ЗАДАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ (РЕКОНСТРУКЦИЮ)

4.2.1. Расчет годового объема работ цеха (участка)

Годовой объем работ (время, которое нужно затратить производственным рабочим для выполнения годовой производственной программы) представляет собой годовую трудоемкость ремонта определенных изделий в человеко-часах. Трудоемкость работ может быть взята из карт тех-

нологических процессов путем суммирования ее по отдельным видам работ или по данным действующих предприятий с учетом передового опыта и достижений науки и техники. Для заданных условий норма трудоемкости

$$t = t_1 k_1 k_2 k_3,$$

где t_1 — норма трудоемкости капитального ремонта автомобиля (агрегата) при эталонных условиях, чел.-ч; k_1 — коэффициент корректирования трудоемкости, учитывающий величину годовой производственной программы (не приведенной, а по автомобилям или агрегатам каждой модели); k_2 — коэффициент корректирования, учитывающий многомодельность ремонтируемых агрегатов автомобилей; k_3 — коэффициент корректирования, учитывающий структуру производственной программы завода (соотношение капитальных ремонтов полнокомплектных автомобилей и комплектов агрегатов). Значение коэффициентов k_1, k_2, k_3 можно взять из книги Б. В. Клебанова [9].

Годовой объем работ

$$T_r = tN,$$

где t — трудоемкость на единицу продукции, чел.-ч; N — годовая производственная программа.

Пример. Рассчитать годовую трудоемкость работ слесарно-механического участка авторемонтного завода со следующей производственной программой капитальных ремонтов:

полнокомплектных автомобилей (N) ЗИЛ-130 — 2000 ед.;

комплектов ходовых агрегатов ЗИЛ-130 как товарной продукции — 4000 ед.

Выражаем программу предприятия в приведенных капитальных ремонтах $N_{пр}$; для рассматриваемого примера

$$N_{пр} = N + \sum N_i k_i,$$

где N_i — программа капитальных ремонтов по видам агрегатов; k_i — коэффициент приведения по нормам расхода запасных частей.

Определим второе слагаемое приведенного уравнения:

задние мосты	4000 · 0,088 = 352
передние »	4000 · 0,06 = 240
рулевые управления с гидроусилителем	4000 · 0,032 = 128
карданные валы	4000 · 0,017 = 68
	Итого 788

Подставив полученное в формулу, определяем производственную программу авторемонтного предприятия

$$N_{\text{пр}} = 2000 + 788 = 2788 \text{ ед.}$$

Табличные нормативы трудоемкости [9] предусмотрены для авторемонтного предприятия мощностью в 2000 капитальных ремонтов автомобилей в год, а производственная программа проектируемого предприятия составляет 2788. Так как эта величина не совпадает с числовыми значениями таблицы, то коэффициент корректирования программы определяем интерполяцией по формуле

$$k_{N_{\text{пр}}} = k_{N_2} \frac{k_{N_1} - k_{N_2}}{N_2 - N_1} (N_2 - N_{\text{пр}}),$$

где N_1, N_2 — соответственно меньшее и большее ближайшие значения годовых производственных программ (по таблице), между которыми находится значение приведенной производственной программы; k_{N_1}, k_{N_2} — коэффициенты корректирования трудоемкости, соответствующие значениям производственных программ.

$$k_{N_{\text{пр}}} = 0,88 + \frac{1 - 0,88}{4000 - 2000} (4000 - 2788) = 0,952.$$

Коэффициент корректирования трудоемкости можно также определить путем построения графика [6].

Трудоемкость работ после корректирования:

а) полнокомплектный автомобиль ЗИЛ-130:

трудоемкость механических работ

$$T_{\Gamma} = tk_1 k_2 k_3 N = 21,66 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 2000 = 40\,000 \text{ чел.-ч.}$$

трудоемкость слесарных работ

$$T_{\Gamma} = tk_1 k_2 k_3 N = 12,82 \cdot 0,05 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 2000 = 23\,900 \text{ чел.-ч.}$$

б) комплекты ходовых агрегатов ЗИЛ-130:

трудоемкость механических работ

$$T_{\Gamma} = tk_1 k_2 k_3 N = 5,42 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 4000 = 20\,600 \text{ чел.-ч.}$$

трудоемкость слесарных работ

$$T_{\Gamma} = tk_1 k_2 k_3 N = 2,63 \cdot 0,95 \cdot 1 \cdot 0,97 \cdot 4000 = 12\,080 \text{ чел.-ч.}$$

Общая трудоемкость механических и слесарных работ составит

$$T_r = 40\,000 + 23\,900 + 20\,600 + 12\,080 = 95\,580 \text{ чел.-ч}$$

Увеличиваем годовой объем работ на 10% с учетом работ по самообслуживанию производства.

Полученная в результате приведенных расчетов общая годовая трудоемкость работ на участке используется в дальнейшем при выполнении расчетов технологически необходимого (явочного) и списочного числа рабочих, а также для расчета оборудования.

4.2.2. Расчет состава работающих

Технологически необходимое число рабочих, т. е. число рабочих, фактически являющихся на работу,

$$P_r = T_r / (\Phi_{r,n} K_{п.п}),$$

где T_r — годовой объем работ, чел.-ч; $\Phi_{r,n}$ — номинальный годовой фонд времени рабочих, $K_{п.п} = 1,20 - 1,25$ — коэффициент повышения производительности труда.

Штатное число рабочих, т. е. число фактически являющихся на работу и отсутствующих по уважительным причинам,

$$P_{ш} = T_r / (\Phi_{r,d} K_{п.п}),$$

где $\Phi_{r,d}$ — действительный годовой фонд времени рабочих.

Число вспомогательных рабочих $P_{всп}$ определяется в процентах от списочного числа производственных рабочих:

$$P_{всп} = P_{всп} P_{ш},$$

где $P_{всп} = 0,25 - 0,35$ — процент вспомогательных рабочих

Число инженерно-технических работников $P_{ИТР}$ определяется в процентах от числа штатных и вспомогательных рабочих:

$$P_{ИТР} = П_{ИТР} (P_{ш} + P_{всп}),$$

где $П_{ИТР} = 0,10 \div 0,15$ — процент инженерно-технических работников.

Число служащих $P_{слж}$ и младшего обслуживающего персонала $P_{МОП}$ также определяется в процентах от штатного числа производственных и вспомогательных рабочих:

$$P_{слж} = П_{слж} (P_{ш} + P_{всп});$$

$$P_{МОП} = П_{МОП} (P_{ш} + P_{всп}),$$

где $П_{слж} = 0,04 \div 0,06$ — процент служащих; $П_{МОП} = 0,02 \div 0,03$ — процент МОП.

Состав работающих по категориям заносят в специальную ведомость.

4.2.3. Расчет [подбор] технологического оборудования и оснастки

К основному оборудованию ремонтного предприятия относится оборудование, на котором выполняются основные, наиболее сложные и трудоемкие технологические операции. Это моечные машины, металлорежущие станки, гальванические ванны, конвейеры для сборки, стенды для обкатки и испытания агрегатов и автомобилей в целом и пр.

В зависимости от характера технологических операций можно воспользоваться одним из трех методов расчета: по трудоемкости технологических операций, по продолжительности технологических операций, по физическим параметрам ремонтируемых изделий.

По трудоемкости-технологических операций рассчитывается число единиц технологического оборудования $X_{об}$ для разборки-сборки (агрегатов и автомобилей) и механической обработки:

$$6 = T_r / (\Phi_{д.об} K_{п.п}),$$

где T_r — годовой объем работ, чел.-ч; $\Phi_{д.об}$ — годовой действительный фонд времени работы оборудования; $K_{п.п}$ — коэффициент, учитывающий повышение производительности труда.

По продолжительности технологических операций рассчитывают число единиц технологического оборудования для наружной мойки шасси автомобиля и агрегатов, испытания агрегатов и автомобилей, сушки изделий после окраски:

$$X_{об} = t_{оп} N / (\Phi_{д.об} n),$$

где $t_{оп}$ — продолжительность технологической операции, ч; n — число изделий, ремонтируемых одновременно на каждой единице оборудования, шт.

По физическим параметрам ремонтируемых изделий (массе и площади поверхности) рассчитывают число единиц технологического оборудования для нагрева и кузнечной обработки деталей, моечно-очистных работ, сварки и наплавки, гальванического осаждения металлов:

$$X_{об} = G_r / (g \Phi_{д.об}) \text{ или}$$

$$X_{об} = S_r / (s \Phi_{д.об}),$$

где G_r — суммарная масса изделий, обрабатываемых в течение года, кг; g — производительность единицы оборудования, кг/ч; S_r — суммарная площадь поверхности изделий, обрабатываемых в течение года, м²; s — часовая производительность единицы оборудования, м²/ч.

После предварительного расчета потребного числа оборудования производят его подбор, учитывая техническую характеристику, мощность и габаритные размеры; заполняют ведомость оборудования. При разработке про-

екта реконструкции составляют также отдельную ведомость имеющегося оборудования, которое будет использовано на реконструируемом участке.

4.2.4. Расчет производственных площадей

Площадь производственного участка по назначению подразделяется на производственную, вспомогательную и административно-бытовую. Производственные площади в зависимости от их назначения можно рассчитать по:

- удельным показателям на единицу продукции;
- удельным показателям на одного производственного рабочего или на одно рабочее место;
- суммарной площади пола, занятой оборудованием, и коэффициенту плотности расстановки оборудования;
- конкретной расстановке оборудования с соблюдением норм технологического проектирования, учитывающих необходимые расстояния между оборудованием, оборудованием и элементами зданий, а также проходы и проезды.

Наиболее распространенным из названных является третий способ, т. е. производственная площадь

$$F_{ц} = K_{об} \sum F_{об},$$

где $K_{об}$ — коэффициент плотности расстановки оборудования; $F_{ц}$ — суммарная габаритная площадь оборудования и инвентаря, м².

Наибольшие коэффициенты плотности:

Участок разборки и мойки автомобиля	3,5
Участок разборки агрегатов и мойки деталей	3,5
Контрольно-сортировочный участок	4,0
Участок ремонта рам с участком окраски	4,0
» сборки автомобилей	4,5
» » двигателей	4,5
Слесарно-механический участок	3,5
Испытательная станция	4,0
Сварочный участок	4,5
Участок окраски кабин	5,0

При выполнении проектов отдельных производственных участков площади бытовых помещений, как правило, не рассчитывают и на планировке не показывают, так как они предназначены для обслуживания работающих нескольких участков.

4.2.5. Разработка технологического процесса восстановления детали или сборки агрегата (узла)

Разработка технологического процесса входит в комплекс взаимосвязанных работ, предусмотренных единой системой технологической подготовки производства (ЕСТПП) и должна выполняться в полном соответствии с требованиями ГОСТ 14.301—83 «Общие правила разработки технологических процессов». Достаточно подробно эти вопросы освещены в главе 2.

При разработке технологического процесса в дипломном проекте следует стремиться к максимальной реальности этой работы.

Во время преддипломной практики необходимо обсудить с руководством предприятия, какой технологический процесс нуждается в модернизации или новой разработке.

Разрабатывая в дипломном проекте технологический процесс на восстановление детали или сборку узла (агрегата), необходимо указать, чем он отличается от существующего на ремзаводе.

4.3. ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

Под организацией производства (ремонта автомобилей) понимается система согласования коллективных действий работников, направленная на наиболее эффективное использование ресурсов производства для выполнения

плановых заданий. Только при рациональной организации производства обеспечивается сокращение производственного цикла ремонта автомобилей, эффективное использование средств производства, непрерывное повышение качества продукции и производительности труда. Организация производства определяет систему управления.

При выполнении раздела «Организационная часть» дипломник должен подробно разработать один из вопросов организации, планирования и управления производством в проектируемом подразделении.

По заданию руководителя проекта дипломник разрабатывает одну из следующих тем:

- организация рабочих мест;
- научная организация труда;
- организация технического контроля;
- организация материально-технического снабжения;
- организация инструментального хозяйства;
- организация энергетического хозяйства;
- организация складского хозяйства;
- управление производственным подразделением;
- организация социалистического соревнования;
- организация внутрихозяйственного расчета.

Каждая тема должна содержать:

краткую принципиальную характеристику данного вопроса;

предложения дипломника для решения вопроса;

расчет соответствующих норм;

расчет технико-экономических показателей.

4.3.1. Организация технического контроля

Качество продукции является одним из конечных показателей эффективности работы любого предприятия. Улучшение качества продукции повышает его потребительскую стоимость, свойства и надежность в работе.

На XXVI съезде КПСС подчеркнута необходимость значительного повышения качества всех видов продукции и поставлена задача повсеместно внедрять комплексные системы управления качеством продукции.

Качество ремонта автомобилей и их агрегатов оказывает существенное влияние на длительность межремонтного пробега и величину себестоимости перевозок.

Организационные формы и методы контроля, структура отдела технического контроля на авторемонтном предприятии зависят от масштабов производства, характера производственного процесса, степени устойчивости его, технологического оснащения, содержания и объема контрольных операций.

При проектировании организации технического контроля дипломнику следует:

- определить задачи организации технического контроля;
- установить рациональную структуру службы технического контроля предприятия (цеха, участка);

- определить объекты контроля, объем и содержание контрольных операций;

- определить виды и методы контроля, применяемые в цехе (на участке);

- определить средства технического контроля;

- составить инструкцию по использованию одного контрольного приспособления;

- описать организацию проверки средств технического контроля;

- разработать порядок сдачи продукции с первого предъявления и систему материального поощрения.

4.3.2. Организация материально-технического снабжения

Своевременное и комплексное материально-техническое обеспечение различных участков производства всем необходимым имеет важнейшее значение для ритмичной рабо-

ты любого предприятия. Разрабатывая систему материально-технического снабжения дипломник должен:

определить задачи и функции материально-технического снабжения проектируемого производственного подразделения;

определить номенклатуру и нормы расхода основных материалов и запасных частей, технологического топлива на единицу ремонта (восстановления);

произвести расчет потребности основных материалов, технологического топлива и запасных частей на годовую программу участка (цеха);

определить нормы запаса материалов, технологического топлива и запасных частей на складе;

установить систему транспортировки материальных ресурсов на рабочее место;

кратко описать организацию работы материального склада;

составить заявку на приобретение оборудования, приспособлений и инструмента.

Потребность ресурсов необходимо рассчитывать по прогрессивным нормам.

Материалы. К основным материалам относятся прокат черных и цветных металлов, трубы, химикаты, лакокрасочные и резинотехнические изделия, пр. Потребность материалов определяется с учетом их номенклатуры и норм расхода на единицу ремонта (восстановления) в соответствующих измерителях (шт., кг, м² и др.). Эти данные дипломник должен получить на авторемонтном предприятии. Расчет потребности материалов выполняется по форме 38.

Запасные части. Расход запасных частей определяет-

Форма 38

Материалы, ед. измерения	Норма расхода материалов	
	на единицу ремонта (восста- новления)	на годовую программу

Потребность запасных частей

Детали (узлы)	Номер детали (узла) по каталогу	Число деталей (узлов) на единицу ремонта, шт.	Коэффициент сменности	Число деталей (узлов) на годовую программу, шт.

ся в соответствии с номенклатурой деталей (узлов) по установленным нормам расхода на единицу ремонта с учетом коэффициентов сменности деталей при ремонте. Эти расходы определяются по данным авторемонтного предприятия. Расчет потребности запасных частей выполняется по форме 39.

Технологическое топливо. Потребность технологического топлива определяется аналогично потребности на основные материалы.

4.3.3. Организация внутрихозяйственного расчета

Разрабатывая систему внутрихозяйственного расчета производственного подразделения, необходимо отразить следующие вопросы:

цель, задачи, принципы и особенности организации внутрихозяйственного расчета данного производственного подразделения;

определение планово-расчетных цен;

система показателей для хозрасчетного подразделения;

система и формы учета хозрасчетной деятельности подразделения;

система санкций;

система и условия материального поощрения.

Внутрихозяйственный расчет — неотъемлемый элемент и продолжение системы хозрасчета предприятия в целом. Обеспечивая четкую связь между личными и коллективными интересами работников, внутрихозяйственный расчет способствует повышению эффективности производства. Основным требованием для внутрихозяйственного расчета является сопоставление плановых затрат с фактическими и выявление экономии или перерасхода.

Плановые расходы производственного подразделения определяются по планово-расчетным ценам, устанавливаемым на единицу обслуживания (ремонта) и складывающимся из себестоимости обслуживания (ремонта) и прибыли.

Планово-расчетная цена

$$C = (\sum C + П) / N,$$

где $\sum C$ — эксплуатационные затраты на годовую программу, руб;
 $П$ — прибыль, руб.; N — количество обслуживаний (ремонтов).

$$П = П_{\phi} + \Phi_{\text{м.п.п.}}$$

где $П_{\phi}$ — плата за основные и оборотные фонды, закрепленные за подразделением, руб.; $\Phi_{\text{м.п.п.}}$ — фонд материального поощрения производственного подразделения, руб.

$$\Phi_{\text{м.п.п.}} = \Phi_{\text{з.пп}} \Phi_{\text{м.п.АТП}} / \Phi_{\text{з.п.АТП}},$$

где $\Phi_{\text{з.п.п.}}$ — фонд заработной платы производственного подразделения, руб.; $\Phi_{\text{м.п.АТП}}$ — фонд материального поощрения предприятия, руб.; $\Phi_{\text{з.п.АТП}}$ — фонд заработной платы предприятия.

Для подразделения текущего ремонта рассчитываются нормативы затрат на 1000 км пробега.

Система показателей хозрасчетной деятельности подразделений должна являться основой для организации материального стимулирования. Для подразделений технической службы автотранспортных предприятий в качестве основных плановых показателей могут использоваться

коэффициент технической готовности, число обслуживаний, прибыль, фонд заработной платы.

Для ведения учета хозрасчетной деятельности производственного подразделения следует разработать специальные формы планирования и отчетности.

Необходимо определить права и обязанности производственных подразделений и разработать систему санкций, включающих перечень возможных нарушений и размеры возмещения причиненных убытков.

Система материального поощрения должна обеспечить:

стимулирование выполнения и перевыполнения плановых заданий;

экономия материальных ресурсов;

простоту и доступность понимания условий материального поощрения.

4.3.4. Управление производственным подразделением

Организация управления производственным подразделением зависит от его технологического назначения и производственной программы. При разработке данной темы дипломник должен:

определить задачи и функции производственного подразделения;

разработать организационную структуру управления подразделением;

разработать должностные инструкции каждого инженерно-технического работника и служащего подразделения;

сделать планировку рабочего места начальника (мастера) производственного подразделения;

привести формы основных документов, находящихся на рабочем месте начальника (мастера) производственного подразделения (входящие, исходящие, разрабатываемые);

сформулировать правила поведения начальника, его взаимоотношения с подчиненными;

определить круг задач общественных организаций в управлении производством.

4.3.5. Организация социалистического соревнования

Социалистическое соревнование является могучим рычагом экономического и социального прогресса, школой политического, трудового и нравственного воспитания. При разработке данного раздела дипломник должен:

определить цель, задачи и принципы социалистического соревнования;

выбрать формы социалистического соревнования, применяемые в производственном подразделении;

разработать примерные социалистические обязательства для подразделения, бригады, рабочих;

определить порядок подведения итогов социалистического соревнования;

разработать формы морального и материального поощрения по итогам соревнования.

4.4. ОСНОВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.4.1. Расчет естественного и искусственного освещения

Расчет естественного освещения сводится к определению числа окон при боковом освещении и фрамуг при верхнем освещении.

Световая площадь оконных (световых) проемов участка

$$F_{ок} = F_{пол} \alpha,$$

где $F_{пол}$ — площадь пола участка, м²; α — световой коэффициент (прил 12, табл. 1).

При расчете искусственного освещения надо подсчитать число ламп для одного участка, выбрать тип светильника, определить высоту подвеса светильников, разместить их по участку.

Общая световая мощность ламп

$$W_{\text{осв}} = RQF_y,$$

где R — норма расхода электроэнергии, Вт/(м²·ч). Эту величину при укрупненных расчетах принимают равной 15—20 Вт на 1 м² площади пола; Q — продолжительность работы электрического освещения в течение года (принимают в среднем 2100 ч для местностей, расположенных на широте 40—60°); F_y — площадь пола участка, м².

4.4.2. Расчет вентиляции

Во всех производственных помещениях ремонтного предприятия применяется естественная, а в некоторых отделениях также искусственная вентиляция. Расчет естественной вентиляции сводится к определению площадей фрамуг или форточек.

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

В зависимости от характера производственного процесса выбирают вид вентиляции, которая может быть общеобменной или местной. Исходя из объема помещения и кратности обмена воздуха производительность вентилятора

$$W = Vk,$$

где V — объем отделения (цеха), м³; k — кратность обмена воздуха, ч⁻¹.

Для различных отделений кратность обмена может быть принята по табл. 2, прил. 12. Определив производительность, подбирают тип вентилятора по табл. 3, прил. 12.

4.4.3. Техника безопасности, производственная гигиена и санитария

При разработке данного раздела дипломного проекта учащийся должен уделить особое внимание решению конкретной задачи применительно к разрабатываемому участку. Для этих участков или отдельных рабочих мест дается описание условий безопасной работы, даются проектные решения с обоснованием, необходимыми расчетами, схемами, рисунками (с учетом требований технической эстетики), разрабатываются инструкции по технике безопасности.

По заданию руководителя (или консультанта) дипломного проектирования один лист чертежно-графических работ может содержать технический рисунок рабочего места с разработкой специальных ограждений, приспособлений, устройств и приборов, связанных с обеспечением безопасности работы, схемой расположения светильников, схемой вентиляции и пр.

4.4.4. Пожарная безопасность

В этом разделе дается краткое описание организации пожарной охраны с указанием ответственных лиц, состава пожарно-технической комиссии и ее основных задач, роли добровольной пожарной дружины (ДПД).

На плане участка (рабочего места) указываются первичные средства пожаротушения (щиты, огнетушители, пожарные лестницы, краны). В пояснительной записке дается перечень инвентаря, вывешиваемого на пожарном щите.

Число щитов принимается из расчета один щит на 300—400 м² производственной площади. Там же указать, к какой категории относится производственное помещение (по СНиП II-М. 2-72).

4.5. РАЗРАБОТКА КОНСТРУКТОРСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ

Все вопросы, связанные с разработкой конструкторской части, подробно рассмотрены в гл. 2.

4.6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Любой проект, в том числе дипломный, обосновывается экономически. Для этого необходимо рассчитать капитальные вложения, смету затрат, показатели экономической эффективности.

На основе этих расчетов делается вывод о целесообразности реального использования тех или иных проектных разработок на предприятии.

При проектировании производственных участков авторемонтных предприятий затраты на приобретение основных производственных фондов определяются по соответствующим прейскурантам с учетом затрат на их доставку, монтаж и демонтаж закупаемого оборудования, приборов и пр. Стоимость строительства производственных помещений рассчитывается аналитически, исходя из объема здания и средней стоимости 1 м^3 . Для большинства производственных участков авторемонтных предприятий эта стоимость в первом приближении может быть принята 12—14 руб.

Смета затрат на производство продукции составляется по статьям затрат:

- запасные части;
- основные материалы;
- заработная плата производственных рабочих;
- начисления на заработную плату;
- накладные расходы.

Подробно расчет капитальных вложений и сметы затрат описаны в разд. 3.6.2.

4.7. ВЫВОДЫ И ЗАКЛЮЧЕНИЯ

В этом разделе дипломник кратко указывает, что нового внесено в проект по сравнению с существующим предприятием и какие мероприятия по изменению технологического процесса, применению высокопроизводительного оборудования, приспособлений и инструментов могут быть применены в автотранспортных или авторемонтных предприятиях.

Если технологический процесс обсуждается в техническом отделе ремзавода и признан реальным, то к пояснительной записке должен быть приложен подтверждающий документ. Такой же документ представляется на внедренные конструкторские разработки.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

НОРМЫ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей и оборудования приведен в табл. 1*.

Таблица 1

Наименование	Количество дней работы в году	Номинальный годовой фонд времени при односменной работе, ч	Эффективный годовой фонд времени, ч		
			1 смена	2 смены	3 смены
Посты технического обслуживания и текущего ремонта, оборудованные канавками, подъемниками и другими устройствами	305	2070	2050	4080	6085
	357	2420	2395	4760	7100
	365	2480	2455	4900	7300
Металлорежущее разборочно-сборочное, диагностическое и прочее оборудование	305	2070	2040	4055	6055
Окрасочно-сушильное оборудование	305	2070	1940	3810	5590

Примечания: 1. Номинальные и эффективные фонды времени приведены при продолжительности рабочей смены—7 ч.

2. Количество рабочих дней при пятидневной рабочей неделе принимается 253 при продолжительности смены 8,2 ч.

3. Эффективный годовой фонд времени работы автомобиля определяется перемножением количества дней работы в году на продолжительность нахождения автомобиля в наряде и на коэффициент технической готовности.

Эффективный (расчетный) годовой фонд времени рабочих приведен в табл. 2.

* Таблицы 1—8 и 10—15 взяты из ОНТП-АТП-СТО—80.

Таблица 2

Группа работающих	Число дней основного отпуска в году	Эффектив- ный годо- вой фонд времени, ч
Водители легковых автомобилей, кондукторы автобусов, мойщики и уборщики подвижного состава, уборщики производственных помещений и территорий	15	1860
Водители грузовых автомобилей, слесари по ремонту и техническому обслуживанию, слесари по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	18	1840
Водители автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов, слесари по ремонту приборов, системы питания, аккумуляторщики, кузнецы, медники, сварщики, вулканизаторщики	24	1820
Маляры	24	1610

Примечание. Годовой фонд времени рабочих, указанный в табл. 2, не распространяется на работающих в районах Крайнего Севера и приравненных к ним.

Периодичность ТО подвижного состава должна приниматься не менее величин, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Типы подвижного состава	Периодичность по видам технического обслуживания		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
Автомобили легковые	Один раз в рабочие сутки, независимо от числа рабочих смен	4000	16000
Автобусы		3500	14000
Автомобили грузовые		3000	12000
Автомобили-самосвалы		2000	8000
Прицепы и полуприцепы		3000	12000

Пробеги подвижного состава до капитального ремонта должны приниматься не менее величин, приведенных в табл. 4.

Таблица 4

Типы подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Модель-представитель	Пробег до первого капитального ремонта, тыс. км
<i>Автомобили легковые</i>			
Особо малого класса	Рабочий объем двигателя, л До 1,2	ЗАЗ-996	80
Малого класса	Св. 1,2 до 1,8	Москвич-412	120
Среднего класса	Св. 1,8 до 3,5	ГАЗ-24	240
<i>Автобусы</i>			
Длина, м			
Особо малого класса	До 5	РАФ-2203	200
Малого класса	Св. 6 до 7,5	ГАЗ-672	260
Среднего класса	Св. 8 до 9,5	ЛАЗ-695Н	290
Большого класса	Св. 10 до 12	ЛиАЗ-677	305
Особо большого класса	Св. 16 до 18	Икарус-280	240
<i>Автомобили грузовые</i>			
Полезная			
Особо малой грузоподъемности	От 0,3 до 1	УАЗ-451ДМ	120
Малой грузоподъемности	Св. 1 до 3	ГАЗ-52-03	150
Средней грузоподъемности	Св. 3 до 5	ГАЗ-53А	160
Большой грузоподъемности	Св. 5 до 6	ЗИЛ-130	240
	Св. 6 до 8	МАЗ-500А	200
	Св. 6 до 8	КамАЗ-5320	270
Особо большой грузоподъемности	Св. 10 до 15	КрАЗ-257	150
Автомобили-самосвалы внедорожные	27 40	БелАЗ-540А БелАЗ-548А	120 120
<i>Прицепы и полуприцепы</i>			
Прицепы одноосные малой и средней грузоподъемности	До 3	—	100
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	До 8	ГКБ-817	100

Типы подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Модель-представитель	Пробег до первого капитального ремонта, тыс. км
Прицепы двухосные особо большой грузоподъемности	8 и более	КГБ-8350	120
Полуприцепы особо большой грузоподъемности	8 и более	ОдАЗ-9370	70

Примечание. Для моделей подвижного состава, отличных от указанных в графе «Модель-представитель» пробеги допускается принимать по 2-м (нормативным) частям соответствующих положений о техническом обслуживании или данным заводов-изготовителей.

Продолжительность простоя подвижного состава в ТО и ТР, а также в КР должна приниматься не более величин, приведенных в табл. 5.

Таблица 5

Типы подвижного состава	Простой в техническом обслуживании и текущем ремонте, дней на 1000 км пробега	Простой в капитальном ремонте, календарных дней
Автомобили легковые	0,15—0,25	15—18
Автобусы особо малого, малого и среднего классов	0,20—0,30	18—20
Автобусы большого класса	0,25—0,35	20—25
Автобусы особого большого класса	0,25—0,45	25—30
Автомобили грузовые особо малой, малой и средней грузоподъемности	0,25—0,35	12—15
Автомобили грузовые большой и особо большой грузоподъемности	0,30—0,40	18—22
Автомобили-самосвалы внедорожные	0,45—0,65	30—35
Прицепы и полуприцепы	0,1	10—12

Примечание. Простой в капитальном ремонте указан с учетом времени на транспортировку автомобиля на авторемонтные предприятия.

Трудоемкости ТО и ТР подвижного состава должны приниматься не более величин, приведенных в табл. 6.

Таблица 6

Типы подвижного состава	Трудоемкость			
	разовая техническое обслуживания, чел. - ч			удельная те- кущего ре- монта чел.-ч/тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	
<i>Автомобили легковые</i>				
Особо малого класса	0,15	2,30	9,10	2,30
Малого класса	0,20	2,50	10,10	2,90
Среднего класса	0,25	2,80	10,80	3,20
<i>Автобусы</i>				
Особо малого класса	0,25	4,50	17,30	4,20
Малого класса	0,30	6,00	19,80	4,80
Среднего класса	0,40	7,00	25,30	5,40
Большого класса	0,50	8,00	33,40	6,30
Особо большого класса	1,00	14,00	50,40	10,00
<i>Автомобили грузовые</i>				
Особо малой грузоподъемности	0,15	2,00	7,20	2,30
Малой грузоподъемности	0,20	2,30	8,70	3,20
Средней грузоподъемности	0,20	2,60	10,20	3,70
Большой грузоподъемности:				
полезная нагрузка св. 5,0 до 6,0 т	0,25	3,50	13,50	4,20
» » св. 6,0 до 8,0 т	0,30	3,80	15,00	6,90
Особо большой грузоподъемности	0,40	10,00	45,00	9,90
Автомобили-самосвалы внедорожные:				
полезная нагрузка 27,0 т	1,00	13,00	58,50	22,00
» » 40,0 т	1,10	13,20	64,40	26,80

Типы подвижного состава	Трудоемкость			
	разовая технического обслуживания, чел.-ч			удельная те- кущего ре- монта, чел.-ч/тыс. км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	
<i>Прицепы и полуприцепы</i>				
Прицепы одноосные	0,05	0,60	3,00	0,50
Прицепы двухосные средней и большой грузоподъемности	0,10	1,20	6,00	1,50
Прицепы особо большой грузоподъемности	0,15	1,90	7,50	2,20
Прицепы особо большой грузоподъемности	0,10	1,30	5,70	1,40
<i>Автомобили газобаллонные</i>				
Обслуживание и ремонт газовой аппаратуры (трудоемкость дополнительных работ)	0,05— 0,10	0,30— 0,35	1,0— 1,1	0,45— 0,55

Примечание. Трудоемкости ЕО включают трудозатраты только по выполнению моечно-уборочных работ с учетом их комплексной механизации. Прочие регламентные работы ЕО выполняются водителями за счет подготовительно-заключительного времени и механиками контрольно-пропускного пункта.

Коэффициенты корректирования K_1 , учитывающие категории условий эксплуатации приведены в табл. 7.

Таблица 7

Категория условий эксплуатации	Коэффициент K_1		
	К периодичности ТО	К удельной трудоемкости ТР	К норме пробега до КР
I	1,25	0,85	1,25
II	1,00	1,00	1,00
III	0,75	1,25	0,75

Коэффициенты корректирования K_2 , учитывающие модификация подвижного состава и работу автомобилей с прицепами, приведены в табл. 8.

Таблица 8

Модификация подвижного состава	Коэффициент K_2	
	К нормам пробега до КР	К трудоемкости ТО и ТР
Тягачи седельные	0,95	1,10
Автомобили с прицепами	0,90	1,15
Автомобили-самосвалы	0,85	1,15
Автомобили повышенной проходимости	—	1,25
Специализированный подвижный состав: автомобили-фургоны	—	1,20
автомобили-рефрижераторы, топливно- и маслозаправщики, цементовозы, муковозы, автомобили-цистерны и пр.	—	1,30—1,40

Примечание. Для седельных тягачей и автомобилей, работающих с прицепами, коэффициент K_2 к трудоемкости ЕО не применяется.

Коэффициенты корректирования K_3 , учитывающие природно-климатические условия, приведены в табл. 9 (ГОСТ 16350—80).

Таблица 9

Климатический район	Обозначение	Коэффициент K_3	
		К нормам пробега до КР	К удельной трудоемкости ТР
Очень холодный	I ₁	0,7	1,4
Холодный	I ₂	0,8	1,2
Арктический приполюсный	II ₁	—	—
Арктический восточный	II ₂	0,7	1,4
Арктический западный	II ₃	0,7	1,4
Умеренно холодный	II ₄	0,9	1,1
Умеренный	II ₅	1,0	1,0
Умеренно влажный	II ₆	1,0	1,0
Умеренно теплый	II ₇	1,0	1,0
Умеренно теплый влажный	II ₈	1,0	1,0
Умеренно теплый с мягкой зимой	II ₉	1,0	1,0
Теплый влажный	II ₁₀	1,0	1,0
Жаркий сухой	II ₁₁	1,0	1,0
Очень жаркий сухой	II ₁₂	0,9	1,1
Средняя Азия	(I+II) _A	0,9	1,1
Кавказ	III		

Коэффициенты корректирования K_4 , учитывающие изменение трудоемкости ТО и ТР в зависимости от размеров предприятий для легковых, грузовых автомобилей и автобусов, приведены в табл. 10; то же, для внедорожных автомобилей-самосвалов — в табл. 11.

Таблица 10

Списочное количество автомобилей	Коэффициент K_4					
	АТП		ПАТО			
	ТО	ТР	головное предприятие		филиалы	
			ТО	ТР	ТО	ТР
Св. До 100						
100 » 200	1,30	1,30	—	—	1,40	1,50
» 200 » 300	1,10	1,00	—	—	1,30	1,40
» 300 » 400	0,95	0,95	0,95	0,95	—	—
» 400 » 500	0,90	0,90	0,90	0,90	—	—
» 500 » 600	0,85	0,85	0,85	0,85	—	—
» 600 » 700	0,82	0,82	0,82	0,82	—	—
» 700 » 800	0,80	0,80	0,80	0,80	—	—
» 800 » 900	0,78	0,78	0,78	0,78	—	—
» 900 » 1000	0,76	0,76	0,76	0,76	—	—
» 1000 » 1200	—	—	0,74	0,74	—	—
» 1200 » 1400	—	—	0,72	0,72	—	—
» 1400	—	—	0,70	0,70	—	—

Примечание. 1. При наличии в АТП и ПАТО автомобилей различных типов коэффициенты корректирования K_4 принимаются раздельно для каждой технологически совместимой группы по ее списочному составу.

1. При количестве автомобилей в АТП менее 50 коэффициент K_4 к трудоемкости ЕО принимается равным 1,75

Таблица 11

Списочное количество автомобилей	Коэффициент K_4 к трудоемкости ТО и ТР	Списочное количество автомобилей	Коэффициент K_4 к трудоемкости ТО и ТР
Св. До 25	1,3	Св. 100 до 200	0,9
» 25 » 50	1,1	» 200	0,8
» 50 » 100	1,0		

Распределение трудоемкости ТО и ТР по видам работ, выполняемых в АТП, следует принимать по табл. 12.

Таблица 12

Виды работ	Соотношение работ (в %) для				
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	внедорожных автомобилей-самосвалов	прицепов и полуприцепов
<i>ЕО</i>					
Уборочные	80—90	80—90	70—90	70—80	60—75
Моечные	10—20	20—20	15—25	20—30	25—40
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>ТО-1</i>					
Диагностические	12—16	5—9	8—10	5—9	3,5—4,5
Крепежные	40—48	44—52	32—38	33—39	35—45
Регулировочные	9—11	8—10	10—12	8—10	8,5—10,5
Смазочные, заправочные, очистительные	17—21	19—21	16—26	20—26	20—26
Электротехнические	4—6	4—6	10—13	8—10	7—8
По обслуживанию системы питания	2,5—3,5	2,5—3,5	3—6	6—8	—
Шинные	4—6	3,5—4,5	7—9	8—10	15—17
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>ТО-2</i>					
Диагностические	10—12	5—7	6—10	3—5	0,5—1
Крепежные	36—40	46—52	33—37	38—42	60—66
Регулировочные	9—11	7—9	17—19	15—17	18—24
Смазочные, заправочные, очистительные	9—11	9—11	14—18	14—16	10—12
Электротехнические	6—8	6—8	8—12	6—8	1—1,5
По обслуживанию системы питания	2—3	2—3	7—14	14—17	—
Шинные	1—2	1—2	2—3	2—3	2,5—3,5
Кузовные	18—22	15—17	—	—	—
Итого:	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Виды работ	Соотношение работ (в %) для				
	легковых автомобилей	автобусов	грузовых автомобилей	внедорожных автомобилей-самосвалов	прицепов и полуприцепов
ТР					
<i>Постовые работы</i>					
Диагностические	1,5—2,5	1,5—2,0	1,5—2,0	1,5—2,0	1,5—2,5
Регулировочные	3,4—4,5	1,5—2,0	1,0—1,5	2,5—3,5	0,5—1,5
Разборочно-сборочные	28—32	24—28	32—37	29—32	28—31
Сварочно-жестяжные	6—8	6—7	1—2	3,5—4,0	0,9—1,0
Маллярные	6—10	7—9	4—6	2,5—3,5	5—7
Итого:	45—57	40—48	39—51	39—45	44—58
<i>Участковые работы</i>					
Агрегатные	13—15	16—18	18—20	17—19	—
Слесарно-механические	8—10	7—9	11—13	7—9	12—14
Электротехнические	4—5,5	8—9	4,5—7	5—7	1,5—2,5
Аккумуляторные	1—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5	—
Ремонт приборов системы питания	2—2,5	2,5—3,5	3—4,5	3,5—4,5	—
Шинномонтажные	2—2,5	2,5—3,5	0,5—1,5	9—11	1,5—2,5
Вулканизационные (ремонт камер)	1—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5	1,5—2,5	1,5—2,5
Кузнечно-рессорные	1,5—2,5	2,5—3,5	2,5—3,5	2,5—3,5	8—10
Медницкие	1,5—2,5	1,5—2,5	1,5—2,5	1,5—2,5	0,5—1,5
Сварочные	1,0—1,5	1—1,5	0,5—1,0	0,5—1,5	3—4
Жестяжные	1,0—1,5	1—1,5	0,5—1,0	0,5—1,0	0,5—1,5
Арматурные	3,5—4,5	4—5	0,5—1,5	0,5—1,5	0,5—1,5
Деревообрабатывающие	—	—	2,5—3,5	—	16—18
Обойные	3,5—4,5	2,0—3,0	1—2	0,5—1,5	—
Итого:	43—55	49—63	47—63	50—66	45—68
Всего ТР	100	100	100	100	100

Примечания: 1. Распределение трудоемкости ЕО по видам работ приведено при выполнении мойки автомобилей механизированным способом.

2. Распределение трудоемкости ТР для грузовых автомобилей, прицепов и полуприцепов приведено применительно к подвижному составу с деревянными кузовами.

3. Распределение трудоемкости работ ТР газовой аппаратуры (для газобаллонных автомобилей), приведенных в табл. 12, следует принимать:

постовые работы 20—25%;
участковые » 75—80%.

Распределение объемов работ ТО и ТР в ПАТО между головным предприятием и филиалами следует принимать по табл. 13.

Таблица 13

Вид работ	Объем работ, %	
	головное предприятие	филиалы
<i>ТО и ТР</i>		
ТО-1	30—50	50—70
ТО-2	100	—
ТР	80—85	15—20
<i>Постовые работы ТР</i>	65—75	25—35
<i>Участковые работы ТР</i>		
Электротехнические, ремонт приборов системы питания	65—75	25—35
Шиномонтажные	30—50	50—70
Жестяницкие	60—80	20—40
Сварочные	55—75	25—45
Слесарно-механические, арматурные	85—95	5—15
Аккумуляторные	75—85	15—25
Агрегатные, вулканизационные, деревообрабатывающие, малярные, обойные, кузнечно-прессовые	100	—

Примечание. Централизация работ по ТО-1 и ТО-2 должна предусматриваться в пределах экономически оправданного расстояния перегона автомобилей на головное предприятие.

Примерное распределение постов ТР по их назначению следует принимать по табл. 14.

Таблица 14

Назначение постов	Соотношение количества постов, %
Ремонт двигателя и его систем	20—30
Ремонт трансмиссии, тормозов, рулевого управления, ходовой части	40—50
Контроль и регулировка тормозов	5—10
Контроль и регулировка углов установки колес	5—10
Универсальные	10—20
Итого	100

Примечания: 1. Специализированный пост контроля и регулировки тормозов следует предусматривать при общем количестве постов 10 и более; специализированный пост контроля и регулировки углов установки колес — при количестве постов 15 и более.

2. При количестве постов ТР более 10 допускается выделение специализированных постов для замены агрегатов и шинномонтажных работ.

Примерные соотношения вспомогательных рабочих по видам выполняемых работ следует принимать по табл. 15.

Таблица 15

Виды работ	Соотношение вспомогательных рабочих, %		
	АТП	ПАТО	
		Головное предприятие	Филиал
Ремонт и обслуживание оборудования, оснастки и инструмента	40—50	55—61	20—30
Транспортные	8—10	12—14	10—16
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	8—10	10—12	20—24
Перегон автомобилей	14—16	10—12	20—24
Уборка помещений и территории	14—20	6—8	16—20
Итого	100	100	100

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНОВ

Климатические районы	Среднемесячная температура воздуха, °С		Среднемесячная относительная влажность воздуха (июль, 13 ч), %
	Январь	Июль	
Очень холодный	От — 50 до — 30	От 2 до 18	—
Холодный	» — 30 » — 15	» 2 » 25	—
Умеренно холодный	» — 30 » — 15	» 8 » 25	—
Умеренный	» — 15 » — 8	» 8 » 25	Менее 80
Умеренно влажный	» — 15 » — 10	» 10 » 25	80 и более
Умеренно теплый	» — 8 » — 4	» 16 » 25	Менее 70
Умеренно теплый, влажный	» — 8 » — 4	» 16 » 25	70 и более
Теплый влажный	» 0 » 4	» 20 » 25	Более 70
Жаркий сухой	» — 15 » 4	» 25 » 30	Менее 40
Очень жаркий, сухой	» — 4 » 4	» 30 и выше	» 20

**ПРИМЕРНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ТР, ТО-1, ТО-2
ПОЛОЖЕНИЙ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ**

Примерное распределение трудоемкости

Виды работ	ГАЗ-24-01 (такси)	Автобусы				Грузовые		
		ПАЗ-672	ЛиАЗ-677	УАЗ-462	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130	КАЗ-608	МАЗ-500А
<i>Постовые работы</i>								
Контрольно-диагностические	—	—	1,8	2,8	4,2*	2,1	3,0	1,1
Крепежные	2,8	4,8	2,6	2,5	—	3,2	3,0	3,7
Регулировочные	3,2	2,8	1,9	2,3	0,8	2,0	3,0	1,1
Демонтажно-монтажные	30,4	2	—	—	—	—	—	—
Разборочно-сборочные	33,5	25,4	21,8	28,4	34,4	28,7	30,0	33,0
<i>Участковые работы</i>								
Агрегатные	3,3	15,3	17,9	23,6	18,6	20,4	15,0	19,9
Электротехнические	5,0	8,7	9,8	5,5	6,8	8,9	8,0	5,3
Ремонт системы питания	0,6	1,9	2,7	2,8	3,0	3,3	4,0	3,7
Шиномонтажные	2,9	1,6	3,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,3
Шиноремонтные	3,4	1,3	1,4	1,0	1,0	1,0	1,0	1,4
Медницкие	0,4	2,3	2,3	1,3	1,5	2,6	3,0	2,1
Жестяницкие	0,8	0,6	4,2	1,3	1,5	0,9	2,0	1,6
Сварочные	1,4	4,8	3,8	5,3	1,0	3,8	6,0	1,1
Кузнечно-рессорные	1,0	3,6	3,2	12,5	3,0	14,1	6,0	3,2
Слесарно-механические	6,2	8,3	7,5	5,5	14,0	3,9	10,0	12,5
Деревообрабатывающие	—	—	—	0,1	4,0	0,8	—	4,2
Арматурные	2,0	8,6	5,4	1,8	0,4	1,1	2,0	0,5
Обойные	2,0	0,8	2,8	1,1	0,8	1,0	1,0	1,1
Малярные	1,1	9,2	7,8	1,2	4,0	1,3	2,0	3,2
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* С учетом крепежных работ.

ПОДВИЖНОГО СОСТАВА ПО ВИДАМ РАБОТ (ПО ВТОРЫМ ЧАСТЯМ И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ)

ТР подвижного состава, %

Таблица 1

автомобили					Внедорожные автомобили-самосвалы		Прицепы		Полуприцепы		
МАЗ		КрАЗ			БелАЗ-540А	БелАЗ-548А	МАЗ-5243	МАЗ-5207В	КАЗ-717	МАЗ-5245	МАЗ-5205
503А	504А	256Б1	257	258							
1,1	1,1	1,5	1,3	1,9	2,0	2,0	0,8	0,9	1,0	0,5	1,0
4,2	3,9	3,9	4,1	3,9	5,0	6,0	2,5	2,7	3,0	2,0	3,1
1,6	1,6	1,2	1,1	1,1	3,0	3,0	1,9	2,1	2,0	1,6	2,3
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
37,0	35,0	36,0	35,0	35,0	31,0	31,0	26,6	29,9	36,6	30,7	33,7
21,4	20,9	22,7	25,0	25,0	20,0	20,0	—	3,6	—	—	—
5,7	6,3	5,4	4,5	5,8	6,0	6,0	2,2	2,0	2,0	2,2	2,9
3,2	4,8	3,2	3,1	3,5	4,0	4,0	—	—	—	—	—
1,8	2,6	1,2	0,9	0,9	5,5	6,0	2,0	1,7	2,0	1,5	2,1
1,9	2,7	1,2	0,9	1,0	5,5	6,0	2,1	1,9	2,0	1,7	2,3
2,1	2,1	3,1	2,7	2,9	3,0	2,0	0,9	0,8	1,0	0,7	1,2
1,6	1,6	0,7	0,7	0,6	1,0	1,0	—	—	1,0	0,7	1,2
2,1	1,6	2,0	1,5	1,5	2,0	2,0	11,5	9,5	19,0	16,5	19,6
3,7	4,2	2,5	2,4	2,6	4,0	3,0	12,0	10,6	8,0	6,6	8,9
8,4	7,9	11,5	10,2	10,8	6,0	6,0	13,5	12,4	17,0	13,0	15,0
—	—	0,7	3,1	0,8	—	—	18,5	16,8	—	17,0	—
0,5	0,5	0,5	0,7	0,6	1,0	1,0	—	—	—	—	—
1,6	1,6	1,2	0,9	1,0	—	—	—	—	—	—	—
2,1	1,6	1,5	1,9	1,1	1,0	1,0	5,5	5,1	6,0	5,3	6,7
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примерное распределение трудоемкости ТО

Виды работ	УА 3-452	ГА 3-53А	ЗИЛ-130		КАЗ-608
			Без диагно- стирова- ния	С диагно- стирова- нием	

Первое техническое

Уборочно-моечные	—	—	—	—	—
Общие контрольно-диагностические	—	5,4	5,6	5,2	4,00
	<u>7,7</u>	<u>13,0</u>	<u>23,1</u>	<u>22,2</u>	<u>21,43</u>
Крепежные	<u>10,9</u>	<u>16,4</u>	<u>19,9</u>	<u>18,4</u>	<u>27,57</u>
	<u>1,5</u>	<u>5,6</u>	<u>4,3</u>	<u>4,1</u>	<u>2,76</u>
Регулировочные	<u>8,3</u>	<u>18,9</u>	<u>6,2</u>	<u>10,0</u>	<u>16,33</u>
Смазочные, заправочные и очистительные	<u>8,1</u>	<u>0,6</u>	15,6	14,4	14,38
	<u>45,5</u>	<u>10,1</u>			
Электротехнические	<u>0,2</u>	<u>3,4</u>	<u>6,1</u>	<u>6,7</u>	<u>3,15</u>
	<u>2,8</u>	<u>10,8</u>	<u>6,5</u>	<u>5,9</u>	<u>1,95</u>
Работы по обслуживанию системы питания	—	<u>2,0</u>	<u>2,3</u>	<u>2,7</u>	<u>1,10</u>
		<u>4,5</u>	<u>2,2</u>	<u>2,8</u>	<u>0,90</u>
Шиноремонтные и шиномонтажные	<u>2,7</u>	<u>3,2</u>	<u>2,8</u>	<u>2,6</u>	<u>1,86</u>
	<u>12,3</u>	<u>6,1</u>	<u>5,4</u>	<u>5,6</u>	<u>4,57</u>
Итого по ТО-1	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Второе техническое

Уборочно-моечные	—	—	—	—	—
Общие контрольно-диагностические	5,3	1,7	1,5	1,5	1,42
	<u>6,8</u>	<u>9,9</u>	<u>16,5</u>	<u>16,4</u>	<u>11,94</u>
Крепежные	<u>6,2</u>	<u>34,9</u>	<u>28,0</u>	<u>27,8</u>	<u>30,80</u>

Таблица 2

грузовых автомобилей, %

МАЗ			КамАЗ-5320	КрАЗ			БелАЗ	
500А	503А	504А		256Б1	257	258	540А	548А

обслуживание

—	—	—	11,76	—	—	—	—	—
5,7	4,5	4,4	$\frac{3,92}{6,72}$	14,9	14,8	16,7	1,8	1,8
33,9	36,5	35,9	$\frac{12,21}{5,29}$	21,9	23,1	22,8	$\frac{19,5}{23,8}$	$\frac{19,4}{23,3}$
10,3	9,5	10,0	$\frac{5,93}{4,02}$	18,0	19,0	18,0	$\frac{4,9}{7,8}$	$\frac{4,8}{7,7}$
26,8	28,0	27,0	$\frac{1,94}{18,80}$	20,9	17,4	18,2	—	—
10,9	10,0	10,6	$\frac{7,40}{4,90}$	21,6	^{+очистительные} 22,8	21,6	15,8	16,4
4,2	3,9	4,1	$\frac{2,45}{0,93}$	2,7	2,9	2,7	$\frac{8,0}{6,40}$	$\frac{7,9}{6,3}$
8,2	7,6	8,0	$\frac{5,89}{7,86}$	—	—	—	$\frac{4,4}{1,8}$	$\frac{4,6}{1,9}$
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	$\frac{1,5}{4,3}$	$\frac{1,5}{4,4}$
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

обслуживание

—	—	—	2,42	—	—	—	—	—
1,5	1,2	1,1	$\frac{2,01}{1,83}$	7,2	7,2	7,3	0,4	0,4
38,4	38,0	37,3	$\frac{10,61}{26,83}$	23,6	24,0	23,2	$\frac{15,1}{21,9}$	$\frac{16,9}{23,6}$

Виды работ	УАЗ-452	ГАЗ-53А	ЗИЛ-130		КАЗ-608
			Без диагно- стирова- ния	С диагно- стирова- нием	
Регулировочные	7,7	4,6	8,6	7,0	5,23
	<u>15,8</u>	<u>12,7</u>	<u>8,9</u>	<u>11,6</u>	<u>15,95</u>
Смазочные, заправочные и очи- стительные	0,4	0,6	17,3	16,8	13,68
	<u>38,6</u>	<u>15,5</u>			
Электротехнические	2,8	0,8	3,6	4,2	3,51
	<u>9,8</u>	<u>11,8</u>	<u>7,3</u>	<u>6,0</u>	<u>12,37</u>
Работы по обслуживанию систе- мы питания	0,6	0,7	2,6	3,1	1,15
	<u>6,3</u>	<u>4,4</u>	<u>3,3</u>	<u>3,3</u>	<u>1,97</u>
Шинномонтажные и шиноремонт- ные	—	0,8	0,7	0,7	0,60
		<u>1,9</u>	<u>1,6</u>	<u>1,6</u>	<u>1,38</u>
Итого по ТО-2	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. В числителе — процент трудоемкости работ, приходящийся на

МАЗ			КамаЗ-5320	КрАЗ			БелАЗ	
500А	503А	504А		256Б1	257	258	540А	548А
17,7	19,3	19,5	$\frac{9,40}{4,93}$	8,4	8,5	8,5	$\frac{8,9}{20,9}$	$\frac{8,6}{18,0}$
14,7	14,6	14,1	$\frac{1,06}{16,75}$	24,8 + очистительные;	24,2	24,5	4,8	4,4
9,3	8,6	9,0	$\frac{5,93}{5,70}$	9,3	9,3	9,4	4,8	4,4
9,3	8,6	9,0	$\frac{5,93}{5,70}$	9,9	9,9	10,0	$\frac{5,6}{9,0}$	$\frac{5,4}{8,0}$
16,0	16,0	16,6	$\frac{1,72}{7,98}$	16,8	16,9	17,1	$\frac{0,5}{10,9}$	$\frac{1,2}{11,6}$
3,4	2,3	2,4	$\frac{1,21}{1,62}$	—	—	—	$\frac{1,1}{0,9}$	$\frac{1,0}{0,9}$
100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

контрольно-диагностическую часть, в знаменателе — на исполнительскую.

Таблица 3
Примерное распределение трудоемкости ТО легковых автомобилей и автобусов, %

Виды работ	ТО-1				ТО-2						
	ГАЗ-24-01 (такси)	ПАЗ-672	ЛИАЗ-677	Икарус		ГАЗ-24-01	ПАЗ-672	ЛИАЗ-677	Икарус		
				260	28С				250, 255	260	280
Уборочно-моечные	—	15,1	15,2	—	—	—	22,5	8,8	16,8	—	—
Контрольно-диагностические	40,0	12,2	16,6	9,0	8,0	21,3	4,7	7,3	35,0	31,0	32,0
Крепежные	7,2 <u>22,9</u>	17,4 <u>21,6</u>	16,2 <u>12,4</u>	43,0	50,0	6,9 <u>29,6</u>	12,2 <u>38,7</u>	9,3 <u>39,0</u>	22,0	25,0	19,0
Регулировочные	9,2	2,4 <u>4,6</u>	3,5 <u>5,2</u>	5,0	4,0	9,3	4,7 <u>5,7</u>	3,0 <u>4,4</u>	12,0	12,0	11,0
Смазочные: заправочные и очистительные	16,9	9,9	19,4	29,0	27,0	9,4	11,6	10,1	20,0	20,0	29,0
Электротехнические	—	8,5 <u>2,1</u>	2,6	8,0	6,0	—	9,8	2,4 <u>4,5</u>	6,0	6,0	4,0
Обслуживание системы питания	—	2,7 <u>0,4</u>	2,3	4,0	3,0	—	2,3	1,2 <u>0,7</u>	4,0	5,0	4,0
Шинные	3,8	5,6 <u>1,7</u>	2,4	2,0	2,0	1,0	1,5	0,4 <u>0,9</u>	1,0	1,0	1,0
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Примечание. В числителе — процент трудоемкости работ, приходящийся на контрольно-диагностическую часть, в знаменателе — на исполнительскую.

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ МОДЕЛЕЙ ПОДВИЖНОГО СОСТАВА
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫМ ГРУППАМ ПРИ ТО И ТР
(ПО ОНТП-АТП-СТО—80)**

Тип подвижного состава	Технологически совместимые группы автомобилей	
	внутри типа	между типами
<i>Легковые автомобили</i>		
Особо малого класса	ЗА3 всех модификаций	—
Малого класса	«Москвич», ВА3	—
Среднего класса	«Волга» всех модификаций	Автобусы РАФ
Легковые автомобили повышенной проходимости	ЛуАЗ, УАЗ всех модификаций	Грузовые УАЗ
<i>Автобусы</i>		
Особо малого класса	РАФ, УАЗ всех модификаций	Легковые автомобили «Волга», грузовые УАЗ
Малого класса	ПА3, Кав3 всех модификаций	Грузовые автомобили ГАЗ
Среднего класса	ЛА3 всех модификаций, ЛиАЗ всех модификаций	Грузовые автомобили ЗИЛ
Большого класса	«Икарус» всех модификаций	—
Особо большого класса	«Икарус» сочлененный	—
<i>Грузовые автомобили</i>		
Особо малой грузоподъемности	УАЗ всех модификаций	Легковые автомобили ЛуАЗ, УАЗ
Малой грузоподъемности	ГАЗ всех модификаций	Автобусы ПА3, Кав3
Средней грузоподъемности	ЗИЛ всех модификаций, КА3 всех модификаций	Автобусы ЛАЗ и ЛиАЗ
Большой грузоподъемности	«Урал» всех модификаций	—
	КамАЗ всех модификаций	—
	МАЗ всех модификаций	—
Особо большой грузоподъемности	Кра3 всех модификаций	—
Автомобили-самосвалы внедорожные	БелАЗ-540А, БелАЗ-548А	

Примерное распределение трудоемкости ТО прицепного состава, %

Виды работ	ТО-2												
	ТО-1					Полуприцепы							
	Прицепы		КАЗ-717			МАЗ-5245		МАЗ-5205		ЧМЗАН-5524			
Общие контрольно-диагностические	МАЗ-5243	3,8	3,5	3,2	3,5	4,8	19,0	0,7	0,6	1,0	0,9	8,0	
	МАЗ-5207В	37,0	37,4	$\frac{19,3}{32,1}$	53,0	39,2	50,0	63,8	60,2	$\frac{21,4}{40,5}$	61,0	63,2	15,5
Крепежные	МАЗ-5243	9,3	8,6	$\frac{3,6}{8,4}$	11,0	8,7	13,0	19,5	23,8	$\frac{7,4}{11,1}$	19,4	19,8	15,5
	МАЗ-5207В	24,1	26,8	19,6	19,5	23,3	18,0	10,7	10,5	12,3	12,7	10,9	61,0
Смазочно-заправочные и очистительные	МАЗ-5243	8,3	7,7	$\frac{3,6}{4,1}$	7,7	7,7	—	2,0	1,9	$\frac{1,3}{1,5}$	2,8	2,0	—
	МАЗ-5207В	17,5	16,0	$\frac{1,9}{2,4}$	5,2	16,3	—	3,3	3,0	$\frac{1,1}{2,4}$	3,1	3,2	—
Электротехнические	МАЗ-5243	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	МАЗ-5207В	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Шинномонтажные и шиномремонтные	МАЗ-5243	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	МАЗ-5207В	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого	МАЗ-5243	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
	МАЗ-5207В	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

РАССТОЯНИЯ МЕЖДУ АВТОМОБИЛЯМИ (АВТОМОБИЛЯМИ И ЭЛЕМЕНТАМИ ЗДАНИЯ) И МИНИМАЛЬНАЯ ШИРИНА ВОРОТ В ПОМЕЩЕНИЯХ ДЛЯ ТО И ТР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КАТЕГОРИИ АВТОМОБИЛЯ, М

Таблица 1

Геометрические параметры

Расстояния	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
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
Превышение ширины ворот над габаритной шириной автомобиля в помещениях обслуживания и ремонта при въезде:				
перпендикулярно плоскости ворот	0,7	1,0	1,0	1,2
под углом к плоскости ворот	1,0	1,5	1,5	2,0

Таблица 2

Категория и габариты автомобилей

Категория автомобиля	Длина, м	Ширина, м
I	До 6,0	До 2,0
II	Св. 6,0 > 8,0	Св. 2,0 > 2,5
III	> 8,0 > 11,0	> 2,5 > 2,8
IV	> 11,0	> 2,8

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

КОНВЕЙЕРЫ ДЛЯ ЛИНИЙ ТО

Показатели	Модели					
	4012	4186	4086		4120	
			Исполнение 1	Исполнение 2	Исполнение 1	Исполнение 2
Область применения	ЕО легковых автомобилей	ЕО грузовых автомобилей	ТО-1 грузо-вых автомобилей	ЕО автобусов	ТО-1 грузовых автомобилей	ЕО автобусов
Характер движения		Непрерывный	Прерывистый	Непрерывный	Прерывистый	Непрерывный
Скорость движения, м/мин	6,0	4,6	9,0	9,0	9,25	6,35
Шаг толкателей, мм	8400	9000	9000	9000	7040 или 12800	15680 или 19840
Длина конвейера, м	7 вариантов длины от 24,4 до 49,6	26,2	6 вариантов длины от 26,6 до 48,7:		19 вариантов длины от 23,8 до 52,3	8 вариантов длины от 32,7 до 60,7

МОЕЧНЫЕ УСТАНОВКИ

Показатели	Модели					
	М118	М130	М152	М129	М126	М121
Общая характеристика.	Потоочная автоматическая линия для легковых автомобилей	Установка для наружной мойки легковых автомобилей	Установки для мойки грузовых автомобилей	Автоматическая установка для мойки автобусов	Установка для мойки автомобилей снизу	
	В состав линии входят:					
	Установка мод. М205 для мойки дисков колес;					
	Установка мод. М115 для наружной мойки;					
	Установка мод. М111 для сушки шин; влаги;					
	ковшёр мод. М117					
Производительность, авт./ч	30—40	60—90	20—30	50—70	30—35	30—40
Расход воды на 1 автомобиль, л	295—450	100—150	1200—1800	600—1200	500	200—300
Скорость перемещения автомобиля, м/мин	4,6—7	7—10,6	3—4	7—10,6	6—9	4,6—7
Общая мощность электродвигателей, кВт	45,0	4,0	29,0	45,0	7,5	14,1
Габариты, мм	34200×4600×3725	6500×3500×3000	5900×1500×2000	7600×5500×4000	20000×5350×3925	3540×3790×1410

ТИПАЖ ЗОН ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ
КАМАЗ-5320 И ЗИЛ-130

Таблица 1

Зоны текущего ремонта КамАЗ-5320

Общий годовой пробег, млн. км	Типы и варианты зон ТР	Число постов			Число ремонтных рабочих	универсальных	Число основных постов			
		всего	основных	резервных (дополнительных)			специализированных			
							для работ по ТР		для диагностики	
							Двигателя и его систем	Трансмиссии, тормозов, рулевого управления, мостов, ходовой части	Контроль и регулировки тормозов	Контроль и регулировки углов установки колес
3-4	I-1	4-5	3-4	1	6-7	3-4	-	-	-	-
5-7	I-2	6-7	5-6	1	8-10	5-6	-	-	-	-
8-10	II-2	8-10	6-8	2	11-14	-	2-3	3-4	1	-
11-14	II-2	11-13	9-11	2	17-19	-	3	5-7	1	-
15-17	II-3	14-15	11-12	3	20-22	-	3	7-8	1	-
18-21	II-4	16-18	13-15	2	23-26	-	4	8-10	1	-
22-24	II-5	19-21	16-18	3	27-31	-	4-5	10-11	1	1
25-27	II-6	22-23	18-19	4	32-33	-	5	11-12	1	1
28-30	II-7	24-25	20-21	4	34-35	-	5	13-14	1	1

Зоны текущего ремонта ЗИЛ-130 для базового АТП объединения или БЦТО

Общий годовой пробег, млн. км	Тип и варианты зон ТР	Число постов			Число ремонтных рабочих	Число основных постов, специализированных по видам работ (элементам автомобиля)			
		всего	резервных	основных		Двигатель и его системы	Все, кроме двигателя и его систем	Сцепление, коробка передач, карданная передача, главная передача	Тормоза, рулевое управление, мосты, подвески
11—14	Б-1	10—11	2	8—9	14—17	3	5—6	—	—
15—17	Б-2	12—13	2	10—11	17—19	3	7—8	—	—
18—21	Б-3	14—16	3	11—13	20—22	3—4	8—9	—	—
22—24	Б-4	17—18	3	14—15	24—26	5	9—10	—	—
25—27	Б-5	19—20	4	15—16	27—30	5	10—11	—	—
28—30	Б-6	21—22	4	17—18	31—32	6	10—11	—	—
35—40	Б-7	22—23	4	18—19	33—38	6—7	—	—	—
43—46	Б-8	23—25	4	19—21	41—44	7	—	4—5	8
47—50	Б-9	26—27	4	22—23	45—48	7—8	—	6	9
52—57	Б-10	28—29	5	23—24	50—55	8	—	6	10
58—60	Б-11	29—31	5	24—26	56—59	8—9	—	6	10—11

СРЕДНИЙ РАЗРЯД РАБОТ (РАБОЧИХ), ИНТЕРВАЛ РАЗРЯДОВ РАБОТ
(РАБОЧИХ) ПО ТО (табл. 1) и ТР (табл. 2) АВТОМОБИЛЕЙ

Таблица 1

Виды работ	ТО-1						ТО-2					
	Грузовые автомо-бильч		Автобусы		Интервал разря-дов	Легковые	Грузовые автомо-бильч		Автобусы		Интервал разря-дов	Легковые
	карбюра-торные	дизельные	карбюра-торные	дизельные			карбюра-торные	дизельные	карбюра-торные	дизельные		
Контрольно-диагностиче-ские	3,8	4,0	4,6	4,6	4,0	4,0	3,8	4,0	4,6	4,6	4,2	2-5
Крепежные	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-3
Регулировочные	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	3-5
Смазочно-очистительные	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	1,8	1-2
Электротехнические	2,3	2,3	2,6	2,6	2,5	2,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	1-5
в т. ч. аккумуляторные	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2	2	2	1-3
По системе питания	2,7	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	2-5
Шиномонтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Уборочные	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	-	1
Моечные	-	-	1,0	1,0	-	-	-	-	1,0	1,0	-	1
Общий средний разряд и интервал по ТО	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	1-5

Таблица 2


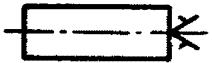
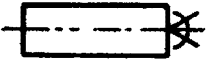
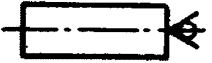

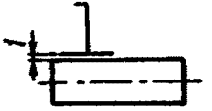
Виды работ ТР	Грузовые автомобили		Автобусы		Легковые автомо- били	Интервал разрядов
	карбюра- торные	линейные	карбюра- торные	линейные		
	Контрольно-диагностические	3,5	3,6	3,6	3,7	
Регулирующие	4,1	4,6	4,6	4,6	4,3	3-6
Разборочно-сборочные	3,5	3,7	3,7	4,0	3,5	1-5
Агрегатные	3,5	3,9	3,9	4,1	3,8	1-5
Электротехнические	—	3,5	3,5	3,6	3,5	1-5
В том числе аккумуляторные	—	—	—	—	—	1-4
Ремонт топливной аппаратуры	3,6	4,0	3,7	4,0	3,7	2-5
Шинномонтажные	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2
Вулканизационные	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2-3
Медные	2,2	2,3	2,4	2,4	2,3	1-3
Жестяжные	2,2	2,3	2,9	2,9	2,7	1-3
Сварочные	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2-3
Кузнечно-рессорные	2,7	2,8	2,8	2,8	2,6	2-4
Слесарно-механические	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4	1-5
Деревообрабатывающие	2,6	2,7	2,7	—	—	2-3
Арматурные	2,6	2,6	2,6	2,9	2,7	2-3
Обойные	2,6	2,6	2,9	2,9	3,0	1-4
Малярные	2,6	2,5	3,2	3,2	3,2	2-4
Общий средний разряд и интервал по ТР	3,4	3,5	3,5	3,6	3,3	1-6


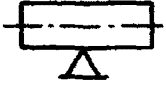

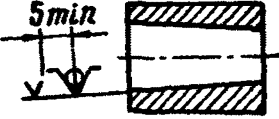
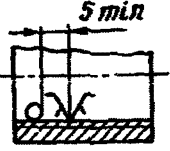

(грузовые автомобили),
2-4 (автобусы), 1-5
(легковые автомобили)

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ БАЗИРОВАНИЯ И СХЕМ УСТАНОВКИ
ДЕТАЛЕЙ ПРИ МЕХАНИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

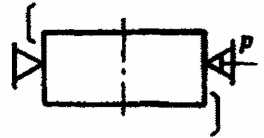
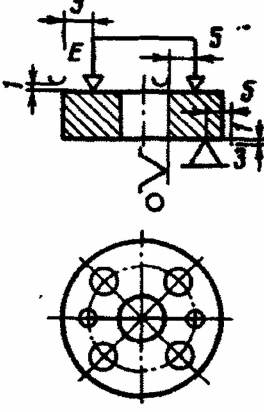
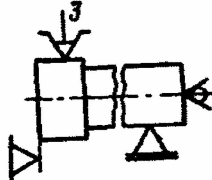
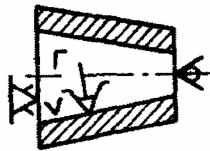
Таблица 1

Примеры нанесения обозначений опор, зажимов и установочных устройств на схемах (по ГОСТ 3.1107—81)

Наименование	Примеры нанесения обозначений
Центр неподвижный (гладкий)	
Центр рифленый	
Центр плавающий	
Центр вращающийся	
Центр обратный, вращающийся с рифленой поверхностью	
Патрон поводковый	

Наименование	Примеры нанесения обозначений
Люнет подвижный	
Люнет неподвижный	
Оправка цилиндрическая	
Оправка коническая роликовая	
Оправка резьбовая, цилиндрическая с наружной резьбой	
Оправка цанговая	

Примеры схем установок изделий (по ГОСТ 3.1107—81)

Описание способа установки	Схема обозначения
<p>В тисках с призматическими губками и пневматическим зажимом</p>	
<p>В кондукторе с центрированием на цилиндрический палец, с упором на три неподвижные опоры и с применением электрического устройства двойного зажима, имеющего сферические рабочие поверхности</p>	
<p>В трехкулачковом патроне с механическим устройством зажима, с упором в торец, с поджимом вращающимся центром и с креплением в подвижном люнете</p>	
<p>На конической оправке с гидропластовым устройством зажима, с упором в торец на рифленую поверхность и с поджимом вращающимся центром</p>	

ОСНОВНЫЕ НАДПИСИ ДЛЯ ТЕКСТОВЫХ КОНСТРУКТОРСКИХ ДОКУМЕНТОВ (а — первый лист, б — последующие листы), ДЛЯ ЧЕРТЕЖЕЙ И СХЕМ (в) ПО ГОСТ 2.104—68

а)

185

					(2)		
8 × 5 = 40	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
	Изм.	Лист	№ докум	Подп	Дата	15	15
	Разраб					Лист	Лист
	Проб					(4)	(7)
						(8)	(8)
	(10)	(11)	(12)	(13)	(3)		

б)

185

					Лист
3 × 5 = 15	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)
	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
					(7)

в)

185

					(2)		
11 × 5 = 55	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)		
	Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата	15	17
	Разраб					Лит	Масса
	Проб					(4)	(5)
						(6)	(6)
	(10)	(11)	(12)	(13)	(7) Лист	(8) Листов	
					(3)		
					(9)		

Заполнение граф (цифры в скобках):

1 — наименование работы или проекта; 2 — обозначение документа по ГОСТ 2.201—80; 3 — обозначение материала детали (только для чертежей деталей); 4 — обозначение литер (У — учебный чертеж, К — курсовой проект, Д — дипломный проект); 5 — масса изделия по ГОСТ 2.109—73 (на учебных чертежах графы не запол-

няют); 6 — масштаб по ГОСТ 2.109—73 и 2.302—68; 7 — номер чертежа; 8 — общее число чертежей в дипломном (курсовом) проекте; 9 — наименование техникума и обозначение группы учащегося; 10 — характер работы, выполняемой лицом, подписывающим документ, например: «разработал», «выполнил», «проверил», «консультант»); 11 — фамилия лица, подписывающего документ; 12, 13 — личные подписи и даты подписания.

Графы 14—18 на учебных документах не заполняются.

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОСВЕЩЕНИЯ И ВЕНТИЛЯЦИИ

Таблица 1

Значения светового коэффициента α для различных участков

Участки	α	Участки	α
Сварочный, комплектосборочный, кузнечный	0,20—0,25	Моторный, сборочный	0,25—0,30
Наружной мойки, разборочный, моечный	0,25	Ремонта топливной аппаратуры	0,30—0,35
Дефектовочный, ремонта электрооборудования, медницко-радиаторный, слесарно-механический, окраски, испытательный	0,25—0,35		

Таблица 2

Требуемая кратность K воздухообмена для различных отделений

Участки	K	Участки	K
Медницко-заливочный	3—4	Испытания двигателей	4—6
Сварочный	4—6	Разборочно-моечный	4
Кузнечный	4—6	Гальванический	6—8
Ремонта топливной аппаратуры	4	Ремонта электрооборудования	3—4

Вентиляторы

Модель	Тип	Подача, м ³ /ч	Развиваемое давление, Па	Частота вращения, об/мин	К. п. д.
ЦАГИ-4	Осевой	1800	90	1500	0,5
ЦАГИ-5	»	2500	63	1000	0,55
ЦАГИ-6	»	5000	100	1000	0,62
ЭВР-2	Центробежный	200	250	1500	0,35
ЭВР-3	»	800	250	1000	0,45
ЭВР-4	»	2000	520	1000	0,48

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА ЧЕРТЕЖАХ И СХЕМАХ
(по ОНП-АТП-СТО—80)

Наименование	Обозначение
--------------	-------------

Строительные конструкции

Антресоли (вентиляционные камеры и площадки)






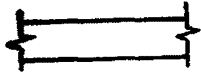





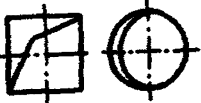
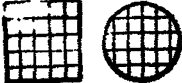
Колонка железобетонная с фундаментом



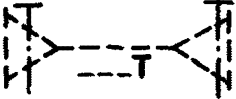
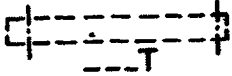


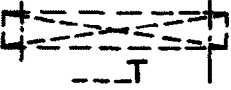
» металлическая »

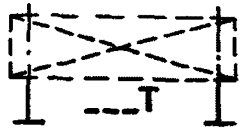

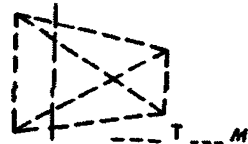


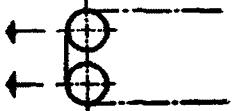



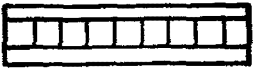

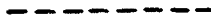

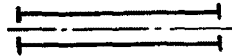
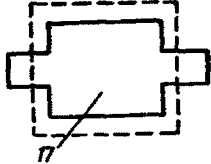



Наименование	Обозначение
Ворота распашные	
> складчатые	
> раздвижные односторонние	
> > двусторонние	
> подъемные	
Стена капитальная	
Монтажный проем	
Перегородка сборная щитовая	
> из светопрозрачных материалов	










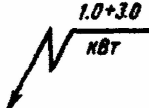
Наименование	Обозначение
Люк	
Трап	






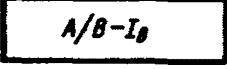


Подъемно-транспортные средства

Кран однобалочный опорный	
» » подвесной	
Кран-штабелер опорный	
» подвесной	
Кран козловой	

Наименование	Обозначение
Кран мостовой	
Монорельс с тельфером	
Кран консольно-поворотный	
Лифты, подъемники	
Привод-натяжка подвесного конвейера	
Натяжное устройство подвесного конвейера (с двумя звездочками)	
Приводная станция подвесного конвейера	

Наименование	Обозначение
Роликовый конвейер	
Подъем и спуск подвешенного конвейера	
Монорельс	
Подкрановые пути	
Рельсовый путь	
<i>Прочие</i>	
Технологическое оборудование с номером по плану и фундаментом	
Номер участка	
Подвод холодной воды	
» » » И ОТВОД В КАНАЛИЗАЦИЮ	

Наименование	Обозначение
Подвод горячей воды	
» » » и отвод в обратную систему водоснабжения	
Подвод пара	
Отвод конденсата	
Подвод сжатого воздуха	
» ацетилена	
» кислорода	
Местный вентиляционный отсос	
Отсос отработавших газов	
Потребитель электроэнергии	

Наименование	Обозначение
Розетка трехфазного переменного тока	
» однофазного » »	
Осветительная розетка до 36 В	
Машино-место на постах обслуживания (с указанием передней части автомобиля)	
Машино-место на постах ожидания и на местах хранения	
Категория производства по взрывной и пожарной опасности (в числителе) и категория устройства электроустановок по взрывной и пожарной опасности (по ПУЭ) (в знаменателе) Граница участка (отделения) без ограждения	 
Площадка складирования деталей узлов, агрегатов и пр.	

РЕМОНТНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

**Сварочные трансформаторы для ручной дуговой сварки
мод. ТС-300, -500**

	ТС-300	ТС-500
Сила номинального сварочного тока при ПР=60%, А	300	500
Пределы регулирования сварочного тока, А:		
основной диапазон	110—385	165—630
вспомогательный	30—100	40—165
Номинальная мощность, кВт	20	32
Напряжение питающей сети, В	220	380
Номинальное напряжение, В	30	30
Габариты, мм:		
длина	763	845
ширина	524	600
высота	1010	1100
Масса, кг	180	250

Вертикально-фрезерный станок мод. 6Н11

Расстояние от оси шпинделя до направляющих, мм	350
Расстояние от торца шпинделя до стола, мм:	
наименьшее	30
наибольшее	400
Расстояние от середины стола до вертикальных направляющих, мм:	
наименьшее	200
наибольшее	480
Рабочая площадь стола, мм	1250 x 320
Перемещение стола (наибольшее), мм:	
продольное	700
поперечное	260
вертикальное	370
Частота вращения шпинделя, об/мин	30;37;47;60; 75;95;118;150; 190;135;300;375; 475;600;750;950
Продольная и поперечная подачи, мм/мин	19;23;5;30;37;5; 47; 5; 60; 75;118;150;190; 235;300;375;475; 600;750;950

Вертикальная подача, мм/мин 6,3; 8; 10;
 12; 16; 20;25;
 39; 50; 63; 3;
 80;100;125;160;
 200;250;317

Мощность электродвигателя, кВт 7
 Частота вращения электродвигателя, об/мин 1445

Пневматические ковочные молоты мод. ПМ-50, МБ-412 и М-413

ПМ-50 МБ-412 М-413

Номинальная масса падающих частей, кг	50	150	250
Размеры зеркала верхнего бойка, мм	140×60	200×85	250×100
Мощность электродвигателя, кВт	4,5	10	12
Габариты в плане, мм:			
длина	1645	2265	1190
ширина	800	1000	2750

Кривошипный механический пресс К-117 Д

Номинальное усилие, кН	1000
Размеры стола, мм	840×560
Длина габаритная (в плане), мм	1375
Ширина габаритная (в плане), мм	1863

Камерная термическая печь Н-30

Размеры рабочего пространства, мм:	
длина	950
ширина	450
высота	450
Номинальная мощность, кВт	30
Максимальная рабочая температура, С°	950

Алмазно-расточный станок мод. 278Н

Диаметр растачиваемого отверстия, мм:	
наибольший	165
наименьший	65
Наибольшая длина растачивания, мм:	
шпинделем 62 мм	185
шпинделем 78 мм	380
Расстояние от торца стола до шпинделя, мм:	
наименьшее	30
наибольшее	580
Наибольшее перемещение стола, мм:	
продольное	800
поперечное	50

Частота вращения шпинделя, об/мин	80, 112, 160, 224, 315, 450
Подача, мм/об	0,05, 0,08 0,125, 0,2
Мощность электродвигателя, кВт	1,7
Габариты в плане, мм	1200×1200

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

УКРУПНЕННЫЕ НОРМАТИВЫ СТОИМОСТИ СПЕЦИАЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Группа сложности	Число деталей	Стоимость приспособления, руб.	Группа сложности	Число деталей	Стоимость приспособления, руб.
I II	Менее 3	До 8,5	V	35—40	300—335
	3—5	3,5—17		40—45	335—360
	5—10	17—30		45—50	360—390
	10—15	30—45		50—55	390—514
III	10—15	45—62	VI	50—55	610—640
	15—20	62—80		55—60	640—690
	20—25	80—85		60—65	690—735
IV	20—25 25—30 30—35 35—40	125—145 145—175 175—190 190—215		65—70	735—765
				70—75	765—810
				75—80	810—850
			80—85	860—880	
			85—90	880—925	

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

ЧАСОВЫЕ ТАРИФНЫЕ СТАВКИ

Для рабочих, занимающихся ремонтом и обслуживанием автомобилей, тракторов, прицепов и других машин и механизмов, а также занятых на вспомогательных работах в автотранспортных, транспортно-экспедиционных, погрузочно-разгрузочных и других предприятиях и организациях при 7-часовом рабочем дне, установлены следующие часовые тарифные ставки (в коп.).

Условия работы и форма оплаты труда	Разряды					
	I	II	III	IV	V	VI
Нормальные условия труда:						
сдельщики	43,3	47,1	51,2	56,6	63,7	74,2
повременщики	40,4	44,0	47,9	53,0	59,6	69,3
Тяжелые и вредные условия труда:						
сдельщики	48,7	53,0	57,6	63,7	71,7	83,5
повременщики	45,5	49,5	53,9	59,6	67,0	78,0

Руководители предприятий могут с разрешения вышестоящей организации применять для рабочих, занятых ремонтом особо сложных машин и оборудования, тарифные ставки, предусмотренные для рабочих машиностроительных предприятий.

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

СРЕДНИЕ ЦЕНЫ НА ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, руб/кг

Сталь крупносортная	0,093	Гвозди	0,364
» среднесортная	0,094	Заклепки	0,310
» мелкосортная	0,113	Шайбы обыкновенные	0,300
» толстолистовая	0,099	» пружинные	0,346
» тонколистовая	0,121	Шурупы и винты	0,375
» сортовая холодноотянутая	0,154	Шпильны	0,270
» сортовая инструментальная	0,135	Электроды	0,285
» быстрорежущая	0,370	Флюс	0,087
Трубы катаные	0,149	Углекислый газ	0,120*
» тянутые общего назначения	0,229	Аргон	1,600*
Уголки и швеллеры	0,937	Кислород	0,310*
Проволока стальная	0,202	Карбид кальция	0,120
» алюминиевая	0,124	Сурик железный	0,280
Трубки латунные	0,935	Эмаль цветная	1,100
Лента латунная	0,890	Краска алюминиевая	0,800
Болты с гайками	0,532	Резина листовая	0,920
Гайки	1,230	Картон прокладочный	0,383
		Смола эпоксидная	4,105
		Войлок	2,712

*В руб./м².

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

НОРМЫ ЗАТРАТ НА ТО И ТР АВТОМОБИЛЕЙ (ДЛЯ ЦЕЛЕЙ ПЛАНИРОВАНИЯ)

Подвижной состав	Виды обслуживания	Нормы затрат на 1000 км пробега, р. к.				Нормы затрат на одно обслуживание, р. к.		
		Всего	В том числе			Всего	В том числе	
			заработная плата	запасные части	материалы		заработная плата	материалы
<i>Легковые автомобили</i>								
ГАЗ-24 «Волга», ГАЗ-24-02	ЕО	3-23	2-03	—	1-20	0-59	0-25	0-34
	ТО-1	0-86	0-48	—	0-38	3-68	2-04	1-64
	ТО-2	0-98	0-69	—	0-29	12-52	8-80	3-72
	ТР	7-27	3-73	2-15	1-89	—	—	—
Итого .		12-34	6-93	2-15	3-26	—	—	—
<i>Автобусы</i>								
ЛАЗ-695М, ЛАЗ-695Н	ЕО	4-81	2-86	—	1-95	1-02	0-57	0-45
	ТО-1	2-47	1-78	—	0-69	6-52	4-74	1-78
	ТО-2	2-37	1-89	—	0-48	25-17	20-14	5-03
	ТР	16-62	8-28	5-07	3-27	—	—	—
Итого		26-27	14-81	5-07	6-39	—	—	—
Икарус-250	ЕО	7-44	4-00	—	3-44	1-80	1-00	0-80
	ТО-1	3-05	1-91	—	1-14	11-12	8-17	2-95
	ТО-2	3-39	2-55	—	0-84	41-47	32-68	8-79
	ТР	45-94	11-58	29-77	4-59	—	—	—
Итого		59-82	20-04	29-77	10-01	—	—	—
Икарус-255	ЕО	7-44	4-00	—	3-44	1-79	1-00	0-79
	ТО-1	3-04	1-91	—	1-13	11-11	8-17	2-94
	ТО-2	3-39	2-55	—	0-84	41-44	32-68	8-76
	ТР	45-86	11-58	29-77	4-51	—	—	—
Итого		59-73	20-04	29-77	9-92	—	—	—

Подвижной состав	Виды обслуживания	Нормы затрат на 1000 км пробега, р.-к.				Нормы затрат на одно обслуживание, р.-к.		
		Всего	В том числе			Всего	В том числе	
			заработная плата	запасные части	материалы		заработная плата	материалы
<i>Грузовые автомобили общего назначения</i>								
ГАЗ-53А, ГАЗ-53-07	ЕО	2-46	1-45	—	1-01	0-42	0-30	0-12
	ТО-1	1-11	0-72	—	0-39	2-79	1-80	0-99
	ТО-2	1-03	0-76	—	0-27	10-37	7-64	2-73
	ТР	10-29	5-59	2-16	2-54	—	—	—
Итого		14-89	8-52	2-16	4-21	—	—	—
ЗИЛ-130, ЗИЛ-130Г, ЗИЛ-138	ЕО	2-80	1-56	—	1-24	0-60	0-32	0-28
	ТО-1	1-29	0-82	—	0-47	3-19	2-01	1-18
	ТО-2	1-23	0-89	—	0-34	12-30	8-89	3-41
	ТР	11-54	5-30	2-96	3-28	—	—	—
Итого		16-86	8-57	2-96	5-38	—	—	—
МАЗ-500	ЕО	2-40	1-06	—	1-34	0-53	0-22	0-31
	ТО-1	1-62	1-11	—	0-51	4-05	2-78	1-27
	ТО-2	1-54	1-16	—	0-38	15-36	11-58	3-78
	ТР	16-48	7-77	5-02	3-69	—	—	—
Итого		22-04	11-10	5-02	5-92	—	—	—
КрАЗ-257	ЕО	4-06	1-76	—	2-30	0-90	0-37	0-53
	ТО-1	2-00	1-15	—	0-85	5-01	2-88	2-13
	ТО-2	1-86	1-23	—	0-63	18-55	12-30	6-25
	ТР	20-71	7-90	6-67	6-14	—	—	—
Итого		28-63	12-04	6-67	9-92	—	—	—
КамАЗ-5320	ЕО	4-64	2-19	—	2-45	1-11	0-55	0-56
	ТО-1	1-54	0-72	—	0-82	5-92	2-78	3-14
	ТО-2	2-44	1-79	—	0-65	18-81	13-84	4-97
	ТР	21-57	8-60	7-89	5-08	—	—	—
Итого		30-19	13-30	7-89	9-00	—	—	—

Подвижной состав	Виды обслуживания	Нормы затрат на 1000 км пробега, р.-к.				Нормы затрат на одно обслуживание, р.-к.		
		Всего	В том числе			Всего	В том числе	
			заработная плата	запасные части	материалы		заработная плата	материалы

Автомобили-самосвалы

ЗИЛ-ММЗ-555,	ЕО	3-70	1-80	—	1-90	0-70	0-37	0-33
ЗИЛ-ММЗ-554,	ТО-1	1-81	0-94	—	0-87	7-30	2-35	4-95
ЗИЛ-ММЗ-4502	ТО-2	1-64	1-02	—	0-62	13-77	10-23	3-54
	ТР	13-35	6-11	3-67	3-57	—	—	—
Итого		20-50	9-87	3-67	6-96	—	—	—
КамАЗ-5511	ЕО	6-32	3-03	—	3-29	1-38	0-63	0-75
	ТО-1	1-92	0-83	—	1-09	11-60	3-19	8-41
	ТО-2	2-92	2-07	—	0-85	22-45	15-92	6-53
	ТР	24-26	10-89	9-10	4-27	—	—	—
Итого		35-42	16-82	9-10	9-50	—	—	—

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалы XXVI съезда КПСС. — М.: Политиздат, 1981 — 223 с.
2. Ансеров М. А. Приспособления для металлорежущих станков. — Л.: Машиностроение, 1975. — 659 с.
3. Архангельская Ю. А., Коган Э. И., Хайкин В. Н. Охрана труда и противопожарная защита на автомобильном транспорте. — М.: Транспорт, 1979. — 208 с.
4. Афанасьев Л. Л., Маслов А. А., Колясинский Б. С. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей. — М.: Транспорт, 1980. — 216 с.
5. Борц А. Д., Закин Я. Х., Иванов Ю. В. Диагностика технического состояния автомобиля. — М.: Транспорт, 1979. — 160 с.
6. Верещак Ф. П., Абелевич Л. А. Проектирование авторемонтных предприятий: Справочник инженера-механика. — М.: Транспорт, 1973. — 328 с.
7. Гаражное и ремонтное оборудование: Каталог-справочник/Мин-автотранс РСФСР. — М.; ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1979. — 220 с.
8. Карташов В. П. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий: Пособие для дипломного проектирования. Учебное пособие для техникумов. — М.: Транспорт, 1981. — 175 с.
9. Клебанов В. В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий. — М.: Транспорт, 1975. — 178 с.
10. Крамаренко Г. В., Барашков Н. В. Техническое обслуживание автомобилей. — М.: Транспорт, 1982. — 368 с.
11. Малышев Г. А. Справочник технолога авторемонтного производства. — М.: Транспорт, 1977. — 431 с.
12. Матвеев В. А., Пустовалов П. П. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве. — М.: Колос, 1979. — 227 с.

13. Методика определения экономической эффективности от внедрения мероприятий новой техники изобретений и рационализаторских предложений на предприятиях и организациях Минавтотранса РСФСР/Минавтотранс РСФСР. — М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1978. — 75 с.

14. Общемашиностроительные нормативы режимов резания и времени для технического нормирования/Госкомтруд. — М.: Машиностроение, 1974. — 198 с.

15. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий для автомобильного транспорта: ОНТП-АТП-СТО—80/Минавтотранс РСФСР. — М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1980. — 109 с.

16. Организация, планирование и управление в автотранспортных предприятиях/Л. А. Бронштейн, А. С. Шульман, Л. Б. Миротин и др. — М.: Высшая школа, 1978. — 542 с.

17. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта/Минавтотранс РСФСР. — М.: Транспорт, 1972. — 56 с.

18. Руководство по диагностике технического состояния подвижного состава автомобильного транспорта/НИИАТ, ГосавтотрансНИИ-проект. — М.: Транспорт, 1976. — 96 с.

19. Руководство по организации и технологии технического обслуживания грузовых автомобилей с применением диагностики для автотранспортных предприятий различной мощности: МУ-200-РСФСР-12-0139—81. На примере автомобилей ЗИЛ-130/Минавтотранс РСФСР. — М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1981. — 88 с.

20. Технология выполнения регламентных работ первого и второго класса технического обслуживания автомобиля ГАЗ-24-01/Минавтотранс РСФСР. — М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1978. — 94 с.

21. Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля ГАЗ-53А/Минавтотранс РСФСР. — М.: Транспорт, 1978. — 135 с.

22. Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля ЗИЛ-130/Минавтотранс РСФСР. — М.: Транспорт, 1978. — 134 с.

23. Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобиля КамАЗ-5320/Минавтотранс РСФСР. — М.: Транспорт, 1976. — 150 с.

24. Типовые проекты рабочих мест на автотранспортном предприятии/НИИАТ (Ленфилиал), КазНИИПИАТ, ГосавтотрансНИИ-проект. — М.: Транспорт, 1977. — 197 с.

25. Шадринцев В. А. Основы технологии автомобилестроения и ремонта автомобилей. — Л.: Машиностроение, 1976. — 560 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
<i>ЧАСТЬ I</i>	
КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	5
Глава 1. Содержание курсовых проектов по техническому обслуживанию автомобилей	12
1.1. Общая часть	14
1.1.1. Введение	14
1.1.2. Характеристика объекта проектирования и анализ его работы	15
1.2. Расчетно-технологическая часть	17
1.2.1. Расчет годовой производственной программы	17
1.2.2. Расчет численности производственных рабочих	35
1.2.3. Расчет числа постов и линий для зон ТО, ТР, диагностирования	38
1.2.4. Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР	45
1.2.5. Распределение рабочих по постам, специальностям, квалификации и рабочим местам	52
1.2.6. Подбор технологического оборудования	57
1.2.7. Расчет производственных площадей	60
1.2.8. Составление технологических карт	64
1.3. Организационная часть	67
1.3.1. Схема технологического процесса	68
1.3.2. Основы организации ТО и ТР автомобилей при централизованном управлении производством (ЦУП)	71
1.3.3. Схема управления производством с применением ЦУПа	75
1.3.4. Выбор и обоснование режима труда и отдыха	75
1.3.5. Техника безопасности, производственная санитария	77
1.4. Конструкторская часть	78
1.4.1. Общие положения и требования, предъявляемые к конструкторской части	78
1.4.2. Тематика конструкторской части	79
1.4.3. Оформление конструкторской части	81
1.5. Заключение	81
Глава 2. Содержание курсовых проектов по ремонту автомобиля	82
2.1. Расчетно-технологическая часть	83

2.1.1. Разработка технологического процесса восстановления или изготовления детали	83
2.1.2. Разработка технологического процесса сборки узла (агрегата)	107
2.2. Конструкторская часть	110
2.3. Экономическая часть	115
2.3.1. Экономическая оценка технологического процесса восстановления детали	115
2.3.2. Экономическая эффективность спроектированной конструкции	116
2.4. Графическая часть	117

ЧАСТЬ II

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ 119

Глава 3. Содержание дипломных проектов по техническому обслуживанию автомобилей	122
3.1. Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование (реконструкцию)	124
3.2. Расчетно-технологическая часть	125
3.3. Организационная часть	130
3.4. Охрана труда, техника безопасности и противопожарная защита	130
3.5. Конструкторская часть	131
3.6. Экономическая часть	131
3.6.1. Технико-экономическая оценка спроектированной конструкции	131
3.6.2. Расчет экономической эффективности проекта	135
3.7. Научная организация труда	147
Глава 4. Содержание дипломных проектов по ремонту автомобилей	152
4.1. Исследовательская часть и технико-экономическое обоснование задания на проектирование (реконструкцию)	152
4.1.1. Характеристика ремонтного завода	152
4.1.2. Характеристика объекта проектирования (цеха, участка)	153
4.2. Технологическая разработка задания на проектирование (реконструкцию)	153
4.2.1. Расчет годового объема работ цеха (участка)	153
4.2.2. Расчет состава работающих	156
4.2.3. Расчет (подбор) технологического оборудования и оснастки	157

4.2.4. Расчет производственных площадей	159
4.2.5. Разработка технологического процесса восстановления детали или сборки агрегата (узла)	160
4.3. Организационная часть	160
4.3.1. Организация технического контроля	161
4.3.2. Организация материально-технического снабжения	162
4.3.3. Организация внутрихозяйственного расчета	164
4.3.4. Управление производственным подразделением.	166
4.3.5. Организация социалистического соревнования	167
4.4. Основные мероприятия по охране труда и окружающей среды	167
4.4.1. Расчет естественного и искусственного освещения	167
4.4.2. Расчет вентиляции	168
4.4.3. Техника безопасности, производственная гигиена и санитария	169
4.4.4. Пожарная безопасность	169
4.5. Разработка конструкторской части проекта по ремонту автомобилей	170
4.6. Экономическая часть	170
4.7. Выводы и заключения	171

Вложения

1. Нормы технологического проектирования автотранспортных предприятий	172
2. Характеристики климатических районов	183
3. Примерное распределение трудоемкости ТР, ТО-1, ТО-2 подвижного состава по видам работ (по вторым частям положений по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей)	184
4. Распределение основных моделей подвижного состава по технологически совместимым группам при ТО и ТР (по ОНТП-АТП-СТО—80)	191
5. Расстояния между автомобилями (автомобилями и элементами здания) и минимальная ширина ворот в помещениях для ТО и ТР в зависимости от категории автомобиля, м	193
6. Конвейеры для линий ТО	194
7. Моечные установки	195
8. Типаж зон текущего ремонта грузовых автомобилей КамАЗ-5320 и ЗИЛ-130	196
9. Средний разряд работ (рабочих), интервал разрядов работ (рабочих) по ТО и ТР автомобилей	198
10. Условные обозначения базирования и схем установки деталей при механической обработке	200

11. Основные надписи для текстовых конструкторских документов, для чертежей и схем	203
12. Некоторые данные для проектирования систем освещения и вентиляции	204
13. Условные обозначения, применяемые на чертежах и схемах	205
14. Ремонтное технологическое оборудование	212
15. Укрупненные нормативы стоимости специальных приспособлений	214
16. Часовые тарифные ставки	214
17. Средние цены на основные материалы	215
18. Нормы затрат на ТО и ТР автомобилей (для целей планирования).	216
Список литературы	219

*БОРИС НИКОЛАЕВИЧ СУХАНОВ,
ИГОРЬ ОЛЕГОВИЧ БОРЗЫХ,
ЮРИЙ ФЕДОРОВИЧ БЕДАРЕВ*

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ АВТОМОБИЛЕЙ

Пособие по курсовому и дипломному проектированию

Переплет художника *Ю. Н. Егорова*
Технический редактор *Л. Г. Дягилева*
Корректор-вычитчик *Л. П. Волкова*
Корректор *Г. В. Раубек*
ИБ № 2577

Сдано в набор 10.09.84. Подписано в печать 26.03.85. Т-06872.
Формат 70×108^{1/32}. Бум. тип. № 2. Гарнитура литературная. Офсетная печать.
Усл. печ. л. 9,8. Усл. кр. отт. 9,98. Уч.-изд. л. 10,3. Тираж 75.000 экз.
Заказ 4713. Цена 45 коп. Изд. № 1-1-2/14 № 1810.
Ордена «Знак Почета» издательство «ТРАНСПОРТ», 103064, Москва, Басманный туп., 6а.
Ордена Трудового Красного Знамени тип. издательства Куйбышевского обкома КПСС, г. Куйбышев, пр. Карла Маркса, 201.