



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Автосервис»

## **Методические указания**

к курсовой работе  
по дисциплине

# **«Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобиля»**

Авторы  
Годунова Л.Н.,  
Решенкин А.С.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Задача настоящего методического указания оказать практическую помощь студентам при выполнении курсовых и дипломных проектов. В методическом указании приведена тематика проектов, даны рекомендации 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.

Методическое указание предназначено для студентов направления 23.03.03 изучающих дисциплину "Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобиля".

## Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Автосервис» Годунова Л.Н.,  
к.т.н., профессор кафедры «Автосервис» Решенкин А.С.





## Оглавление

<b>Введение.....</b>	<b>4</b>
<b>Курсовое проектирование .....</b>	<b>5</b>
<b>Литература .....</b>	<b>31</b>
<b>Приложение .....</b>	<b>32</b>

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время для обеспечения работоспособности автомобилей применяют три стратегии. Первая стратегия основана на поддержании заданного уровня (интервала) работоспособности, как правило, это различные виды технического обслуживания (ТО). Вторая стратегия основана на восстановлении утраченной работоспособности, к ней относятся различные виды ремонта. Третья стратегия представляет собой комбинацию первых двух, т.е. ТО и ремонт. При реализации любой из этих стратегий на автомобиль оказывают технические воздействия, которые можно выполнить различными способами (последовательность, оборудование, персонал и т.д.), т.е., применяя соответствующую технологию. **Технология** от (греческого **tehne** – искусство, мастерство, умение + **logos** – понятие, учение, наука, сфера знаний) представляет собой совокупность знаний о способах и средствах изменения или обеспечения заданных состояния, формы, свойства или положения объекта воздействия.

Цель технологии – обеспечить заданный уровень работоспособности автомобиля наиболее эффективными способами.

**Технологический процесс** – это определенная совокупность воздействий, оказываемых планомерно и последовательно во времени и пространстве на конкретный объект. В технологических процессах ТО определены объекты воздействия (автомобиль, агрегат, система, узел, деталь, соединение или материал), место, содержание, последовательность, результат проводимых воздействий, их трудоемкость, требование к оборудованию, квалификации персонала и условиям труда.

В условиях рыночной экономики наибольших успехов добиваются те предприятия автосервиса, которые обладают высокопроизводительным оборудованием и передовыми технологиями. При работе над курсовым проектом студент должен использовать полученные знания в области современных технологий ТО и ремонта автомобилей.

## КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

### Задачи проектирования

Курсовые работы по дисциплине «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобиля» являются завершающим этапом в изучении этой дисциплины и преследуют следующие основные цели:

- закрепить и углубить теоретические знания, полученные при изучении соответствующего курса;
- усвоить технологию оказания сервисных услуг по поддержанию и восстановлению потребительских свойств материальных объектов автосервиса;
- 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 работ

В курсовых работах студенты должны учитывать необходимость:

- применения современных технологий технического обслуживания и ремонта автомобилей, а также, высокопроизводительного технологического оборудования, инструмента и оснастки;
- механизации и автоматизации трудоемких процессов автосервиса;
- разработки технической документации на технологические операции рабочего места;
- улучшения условий труда для рабочих в соответствии с современными требованиями охраны труда.

Для укрепления связи учебного заведения с предприятиями автосервиса курсовые проекты должны носить не только учебный характер, но и максимально отражать интересы предприятия. Проекты должны выполняться с учетом запросов предприятий автосервиса, а расчеты основываться на прогрессивных нормативных данных.

### Объем и оформление работ

Курсовая работа состоит из задания, пояснительной записки и графической части. Пояснительная записка в объеме 40-55 листов рукописного текста выполняется на бумаге формата А4.

Текст в пояснительной записке следует писать разборчиво, на одной стороне листа, синей или черной пастой, сокращения допускаются только общепринятые.

Графическая часть включает схемы технологических процессов, операций, эскизы, планировки размещения оборудования, различные диаграммы, габаритные и монтажные чертежи и другие документы, предусмотренные заданием. Графическая часть по всем разделам курсового проекта должна выполняться в полном соответствии с требованиями ЕСКД. Объем графической части определяет руководитель курсового проекта.

Задания на курсовые работы оформляется на бланках, изготовленных типографским или другим способом и снабжаются соответствующими подписями.

Форма бланка задания на курсовую работу, представлена в приложении.

Задание выбирается в соответствии со списком учащихся по журналу для каждой учебной группы и выдается студентам не позднее, чем за 2 месяца до срока сдачи курсовой работы.

Материал в пояснительной записке размещается в следующем порядке:

- Титульный лист;
- Задание;
- Аннотация;
- Оглавление;
- Введение;
- Основная часть, включающая изложение разделов, предусмотренных заданием;
- Выводы и рекомендации;
- Библиографический список;
- Приложение.

Титульный лист на курсовой работу выполняется по форме, приведенной в приложении.

### **Организация выполнения и приема курсовых работ**

Руководит курсовой работой преподаватель соответствующего предмета. Перед началом проектирования проводится вводное занятие, на котором выдается задание, разъясняются задачи проектирования, сообщается план и объем пояснительной записки и графической части (чертежей) проекта, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей задания. Студенты работают по графику, составленному руководителем курсового проектирования, который систематически проверяет выполнение этого графика и отмечает в нем выполненные разделы проекта. Законченные курсовые работы в установленный срок студенты сдают руководителю, который проверяет качество выполнения всех частей работы и его соответствие объему, указанному в задании. После проверки руководитель подписывает чертежи и пояснительную записку и возвращает их студенту для ознакомления с рецензией и устранения отмеченных недоработок.

Окончательный прием выполненных работ проводится в форме открытой защиты. Студент получивший неудовлетворительную оценку по курсовой работе, получает другое задание и ему устанавливается новый срок для его выполнения.

### **Рекомендуемая тематика курсовых работ**

В качестве объекта для проектирования должно быть принято одно из предприятий автосервиса, а также технологический процесс и организация работ на одном из его 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 и т.п.

Перечень выполняемых операций приведен в таблице 1 приложения.

В рамках этой тематики можно разрабатывать новые технологические процессы по оказанию услуг индивидуальному владельцу, совершенствовать существующие участки автосервиса, а так же переводить их на новые формы организации и управления.

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

### **Структура курсовых работ**

Курсовая работа состоит из задания на проектирование, пояснительной записки и конструкторской части.

Содержание пояснительной записки.

1. Общая часть
  - 1.1 Введение
  - 1.2 Характеристика объекта проектирования и анализ его работы
2. Расчетно-технологическая часть проекта
  - 2.1 Расчет годовой производственной программы
  - 2.2 Расчет необходимого числа постов
  - 2.3 Расчет производственных рабочих
  - 2.4 Расчет производственной программы дорожного предприятия автосервиса
  - 2.5 Обоснования потребности в запасных частях
  - 2.6 Выбор и обоснование метода организации технологического процесса ТО и ТР
  - 2.7 Расчет производственных площадей
3. Организационная часть
  - 3.1 Основы организации технологического процесса
  - 3.2 Организация технологического процесса ТО и ТР на рабочих постах
  - 3.3 Разработка технологической карты
  - 3.4 Техника безопасности, производственная санитария. Экологическая безопасность
4. Конструкторская часть
5. Заключение.

Графическая часть работы должна содержать планировку объекта проектирования с расстановкой и привязкой оборудования (для зон ТО, ТР, линии диагностирования – на один из рабочих постов, схему технологического процесса и организации работ – по теме работы, а также чертеж разработанного узла, агрегата или приспособления.

## **1. Общая часть**

### **1.1 Введение**

Введение должно содержать основные направления совершенствования сервисных услуг для удовлетворения спроса населения. В нем необходимо обосновать потребность модернизации рассматриваемого объекта, указать возможные пути такой модернизации, аргументировать те организационно-технические мероприятия, которые намечаются по проектировочному объекту. Объем введения не должен превышать двух страниц.

### **1.2 Характеристика объекта проектирования и анализ его работы**

Раздел должен дать полное представление о назначении объекта проектирования (реконструкции). Если курсовой проект основан на реальных данных одного из предприятий автосервиса, то в этом разделе дается подробная характеристика объекта проектирования: назначение, режим работы, число рабочих, их квалификация, наличие оборудования, его состояние, наличие приспособлений, состояние дел по экологической и технической безопасности и т.п.

Объект проектирования выбирается в соответствии с вариантом задания на проектирование категории предприятия технического сервиса. Варианты заданий представлены в таблице 2 приложения.

## 2. Расчетно-технологическая часть работы.

### 2.1 Расчет годовой производственной программы

Программа по техническому обслуживанию автомобилей данного вида за год и ее трудоемкость определяется как в количественном так и в трудовом выражении, а по текущему ремонту только в трудовом выражении. Число легковых автомобилей  $N^*$ , принадлежащих населению г. Ростова-на-Дону (району, города, населенного пункта) определяется на основе статистических данных, приведенных по данным ГИБДД по диаграммам 1, 2 приложения или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями

$$N^* = \frac{A \cdot n}{1000}, \quad (1)$$

где  $A$  – численность населения обслуживаемого района, чел;  
 $n$  – число автомобилей на 1000 жителей.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число  $N$  обслуживаемых на предприятиях автосервиса автомобилей в год:

$$N = N^* \cdot k, \quad (2)$$

где  $k$  – коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами автосервиса (обычно  $k = 0,75 \div 0,9$ ).

При выборе значений  $k$  студенту необходимо учитывать:

- насыщенность населения автомобилями;
- месторасположение других предприятий автосервиса;
- дорожные и климатические условия района;
- продолжительность сезона эксплуатации и др. факторы.

Годовой объем работ ТО и ТР, чел · час определяется по зависимости:

$$T = \frac{N \cdot L_r \cdot t}{1000}, \quad (3)$$

где  $L_r$  – среднегодовой пробег одного автомобиля, км;

$t$  – удельная трудоемкость работ ТО и ТР, чел·час/1000км.

Для выбора типа предприятия автосервиса (универсального или специализированного) из общего числа обслуживаемых автомобилей  $N$  выделяют их число по моделям.

По данным работы [1] среднегодовой пробег индивидуальных легковых автомобилей в России (9÷10) тыс. км., в том числе иномарок (12÷13) тыс. км.; в Швеции – (14÷15) тыс. км; в США – (17÷19) тыс. км. Причем имеет место значительная сезонная неравномерность использования автомобилей, достигающая в России 50% и более.

Удельная трудоемкость ТО и ТР на станциях автосервиса является нормированной величиной и определяется в зависимости от класса автомобиля. Нормативы трудоемкости для расчетов берутся из таблицы 3 приложения.

Число заездов в год на предприятия автосервиса одного комплексно обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР принимается равным 2, УМР – 5, выполнения работ по противокоррозионной защите кузова – 1.

Нормативная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от категории предприятия сервиса (числа рабочих постов) и климатического района места расположения предприятия. Ориентировочные значения коэффициентов корректирования представлены в таблице 4, 5 приложения.

Скорректированная удельная трудоемкость ТО и ТР легковых автомобилей чел·час/1000 км.:



$$t_{mo,mp} = t_{mo,mp}^{(H)} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4)$$

где  $t_{то,тр}^{(H)}$  – нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР автомобилей, чел·час/1000км, согласно действующим нормам;

$k_1$  – коэффициент корректирования удельной трудоемкости в зависимости от числа рабочих постов предприятия автосервиса;

$k_2$  – коэффициент корректировки удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района расположения предприятия автосервиса.

При проектировании универсального предприятия автосервиса суммарный годовой объем работ по ТО и ТР, чел·час:

$$T_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{N_i \cdot L_{годи} \cdot t_i}{1000}, \quad (5)$$

где  $N_i$  – число автомобилей  $i$ -ой модели, обслуживаемых данным предприятием автосервиса;

$L_{годи}$  – среднегодовой пробег автомобиля  $i$ -ой модели, км;

$t_i$  – удельная трудоемкость работ ТО и ТР по  $i$ -ой модели, чел·час/1000км;

$n$  – число моделей автомобилей, обслуживаемы данным предприятием автосервиса.

Годовой объем уборочно-моечных работ, чел·час:

$$T_{умр} = N \cdot d \cdot t_{умр}, \quad (6)$$

где  $d$  – число заездов автомобилей на станцию автосервиса;

$t_{умр}$  – средняя трудоемкость УМР, чел·час, на один заезд автомобиля.

Если УМР выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов принимается из расчета одного заезда на 800-1000 км пробега:

$$T_{умр} = \frac{N \cdot L_c \cdot t_{умр}}{800 \div 1000}. \quad (7)$$

Средняя трудоемкость УМР на один заезд  $t_{умр}$  равна:

- при механизированной мойке в зависимости от используемого оборудования – 0,15-0,25 чел·час;

- при ручной шланговой мойке, 0,5 чел·час.

Годовой объем работ предприятия автосервиса на приемке и выдаче автомобилей, чел·ч:

$$T_{п-в} = N \cdot d_{то,тр} \cdot t_{п-в}, \quad (8)$$

где  $d_{то,тр}$  – число заездов на предприятия автосервиса в год одного комплексно-обслуживаемого автомобиля для проведения ТО и ТР (обычно принимают  $d_{то,тр} = 2$ );

$t_{п-в}$  – разовая трудоемкость приемки-выдачи на один заезд, чел·ч.

В зависимости от класса автомобиля ориентировочные значения разовой трудоемкости приемки-выдачи для расчетов можно взять из таблицы 3 приложения.

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке, чел·час:

$$T_{прк} = N \cdot d_{прк} \cdot t_{прк}, \quad (9)$$

где  $d_{прк}$  – число заездов на предприятие автосервиса в год одного комплексно-обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова ( $d_{прк} = 1$ );

$t_{прк}$  – разовая трудоемкость противокоррозионной обработки на один заезд, чел·час.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке, чел·час

$$T_{пп} = N_{п} \cdot t_{п}, \quad (10)$$

где  $N_n$  число продаваемых автомобилей в год на предприятии, установленное заданием на проектирование;

$t_{np}$  – разовая трудоемкость предпродажной подготовки, чел·час.

Для определения объема работ каждого производственного участка предприятия автосервиса необходимо, полученный в результате расчета общий годовой объем работ по ТО и ТР, распределить по видам работ и месту их выполнения (таблица 6 приложения).

Объем вспомогательных работ на предприятии автосервиса составляет 20-30% общегодового объема работ по ТО и ТР и может быть ориентировочно принят по данным таблицы 7 приложения.

Суточное число заездов автомобилей на городское предприятие автосервиса может быть определено по зависимости:

$$N_c = \frac{N \cdot d}{D_{раб.г}}, \quad (11)$$

где  $D_{раб.г}$  – число рабочих дней предприятия автосервиса в году.

Для городских предприятий автосервиса число дней рабочих в году принимается равным 305, число смен работы в сутки – 2.

## 2.2 Расчет необходимого числа постов

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

$$X = \frac{T_n \cdot \varphi}{\Phi_n \cdot P_{cp}}, \quad (12)$$

где  $T_n$  – годовой объем постовых работ, чел·час;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на предприятия автосервиса ( $\varphi = 1,1-1,15$ );

$\Phi_n$  – годовой фонд рабочего времени поста, час;

$P_{cp}$  – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту;

Годовой фонд рабочего времени поста, час:

$$\Phi_n = D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C \cdot \eta, \quad (13)$$

где  $D_{раб.г}$  – число дней работы в году;

$T_{см}$  – продолжительность рабочей смены, час;

$C$  – число смен работы в сутки;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta = 0,8 \div 0,9$ ).

Среднее число рабочих, одновременно работающих на посту, в первом приближении может быть принято: для постов ТО и ТР – 2 человека; для постов кузовных и окрасочных работ – 1 человек.

При механизированных уборочно-моечных работах число постов может быть рассчитано по зависимости:

$$X_{EO} = \frac{N_c \cdot \varphi_{EO}}{T_{об} \cdot N_y \cdot \eta}, \quad (14)$$

где  $N_c$  – суточное число заездов автомобилей, для выполнения УМР;

$\varphi_{EO}$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на пост.

Размер предприятия автосервиса	До 10 рабочих постов	От 11 до 30 рабочих постов	Более 30 рабочих постов
$\varphi_{EO}$	1,3-1,5	1,2-1,3	1,1-1,2

$T_{об}$  –суточная продолжительность работы поста, час;

$N_y$  –производительность моечной установки, либо по данным таблицы 8 приложения;

$\eta$  – коэффициент использования рабочего времени поста ( $\eta = 0,8 \div 0,9$ ).

Суточное число заездов автомобилей на предприятие для проведения УМР:

$$N_c = \frac{N \cdot d_{умр}}{D_{раб.г}}, \quad (15)$$

где  $N$  – число автомобилей, обслуживаемых в год;

$d_{умр}$  – число заездов на пост в год одного автомобиля для проведения УМР.

К расчетным постам могут быть предусмотрены: летние посты мойки; посты для самообслуживания, где за определённую плату клиент может самостоятельно провести УМР.

Общее число вспомогательных постов обычно составляет 0,25-0,5 на один рабочий пост. **Вспомогательные посты** – это автомобиле места, оснащенные или неоснащенные оборудованием, на которых выполняются технологические вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, контроля после проведения ТО и ТР, сушки на участке УМР, подготовки и сушки на окрасочном участке и т.п.).

Число постов на участке приемки:

$$X_{np} = \frac{N \cdot d_{то,тр} \cdot \varphi}{D_{раб.г} \cdot T_{np} \cdot A_{np}}, \quad (16)$$

где  $N$  – число автомобилей, обслуживаемых на данном предприятии автосервиса в год;

$d_{то,тр}$  – число заездов одного автомобиля в год для проведения ТО и ТР;

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей ( $\varphi = 1,1 \div 1,2$ );

$T_{np}$  –суточная продолжительность работы участка приемки, час;

$A_{np}$  – пропускная способность поста приемки, авт/час (обычно принимают  $A_{np} = 2-3$ ).

Число постов выдачи:

$$X_{выд} = \frac{N_c \cdot \varphi}{T_{выд} \cdot A_{выд}}, \quad (17)$$

где  $N_c$  – суточное число выдаваемых автомобилей (принимается, что ежедневно число выдаваемых автомобилей равно суточному числу заездов);

$\varphi$  – коэффициент неравномерности поступления автомобилей;

$T_{выд}$  –суточная продолжительность работы участка выдачи, час;

$A_{выд}$  – пропускная способность поста выдачи, авт/час

*Число постов контроля* после обслуживания и ремонта определяется мощностью предприятия сервиса и определяется исходя из продолжительности контроля.

*Число постов сушки* автомобилей на участке УМР определяется исходя из пропускной способности поста УМР, которая принимается равной производительности механизированной моечной установки.

*Число постов сушки* после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью технологического оборудования. Так, комбинированная окрасочно-сушильная камера, может принимать 5-6 автомобилей за смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 10-12 автомобилей за смену.

Места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие посты, вспомогательные посты или ремонта снятых с них агрегатов, узлов и приборов

называются **автомобиле-места ожидания**.

Общее число автомобиле-мест ожидания составляет 0,5 на один рабочий пост.

Автомобили, принятые в ТО и ремонт, а так же готовые к выдаче находятся на **автомобиле-местах хранения**.

Число автомобиле-мест для хранения готовых автомобилей определяется по зависимости:

$$X_{\Gamma} = \frac{N_c \cdot T_{np}}{T_B}, \quad (18)$$

где  $T_{np}$  – среднее время пребывания автомобилей на хранении (обычно около 4-х часов);

$T_B$  – продолжительность работы участка выдачи в сутки, час.

Общее число автомобиле-мест хранения, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, принимается из расчета 3 автомобиле места на один рабочий пост.

При наличии на предприятии автосервиса магазина по продаже автомобилей число автомобиле-мест для хранения автомобилей на открытой стоянке можно определить по зависимости:

$$X_c = \frac{N_n \cdot D_3}{D_{\text{раб.м}}}, \quad (19)$$

где  $N_n$  – число, продаваемых автомобилей в год;

$D_3$  – число дней запаса (обычно 20 дней);

$D_{\text{раб.м}}$  число рабочих дней магазина в год.

*Открытые стоянки* для автомобилей клиентуры и персонала определяются из расчета 7-10 автомобиле-мест на 10 рабочих постов.

### 2.3 Расчет числа производственных рабочих.

Для организации технологических процессов ТО и ТР автомобилей необходимы *производственные рабочие*. При проектировании предприятий автосервиса различают:

Технологически необходимое (явочное) число рабочих:

$$P_{\Gamma} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{\Gamma}}, \quad (20)$$

где  $T_{\Gamma}$  – годовой объем работ по зонам ТО и ТР или участку, чел·час;

$\Phi_{\Gamma}$  – годовой (номинальный) фонд времени технологически необходимого рабочему при односменной работе, час.

Годовой фонд времени  $\Phi_{\Gamma}$  принимают равным:

2020 час – для производств с нормальными условиями труда;

1780 час – для производств с вредными условиями труда (малярные).

Штатное (списочное) число рабочих:

$$P_{\text{ш}} = \frac{T_{\Gamma}}{\Phi_{\text{ш}}}, \quad (21)$$

где  $\Phi_{\text{ш}}$  – годовой (эффективный) фонд времени «штатного» рабочего, час.

Фонд  $\Phi_{\text{ш}}$  меньше фонда  $\Phi_{\Gamma}$ , за счет предоставления рабочим отпусков и невыхода рабочих по уважительным причинам (выполнение государственных обязанностей, по болезни и прочее).

В практике проектирования обычно принимают:

$\Phi_{\text{ш}} = 1560$  час – для маляров;

$\Phi_{\text{ш}} = 1770$  час – для рабочих всех других профессий.

## 2.4 Расчет производственной программы дорожного предприятия автосервиса

Общее число заездов всех автомобилей (грузовых, легковых и автобусов) в сутки на предприятия для выполнения ТО, ТР и УМР составляет его производственную программу:

$$N_o = \frac{I_d \cdot P}{100}, \quad (22)$$

где  $I_d$  – интенсивность движения (число автомобилей, проходящих на автодороге в обоих направлениях) в наиболее напряженный месяц года, авт/сутки;

$P$  – частота заездов в % от интенсивности движения.

В расчетах обычно принимается:

- для легковых автомобилей  
4% – на ТО и ТР;  
5,5% – на УМР;
- для грузовых автомобилей и автобусов:  
0,4% – на ТО и ТР;  
0,6% – на УМР.

Примерное распределение общего числа заездов по типам автомобилей:

- грузовые – 25%;
- легковые – 70%;
- автобусы – 5%.

По каждому типу автомобилей годовой объем работ, чел·час:

$$T = N_c \cdot D_{\text{раб.г}} \cdot t_{\text{ср}}, \quad (23)$$

где  $N_c$  – число заездов автомобилей данного типа в сутки;

$D_{\text{раб.г}}$  – средняя разовая трудоемкость работ на один заезд автомобиля, чел час.

Обычно число рабочих дней в году принимается равным 365 дням при числе смен работы в сутки – 2.

Средние разовые трудоемкости работ на один заезд корректировки не подлежат (таблица 9). Примерное распределение годового объема работ дорожного предприятия автосервиса по видам работ и месту их выполнения может быть принято аналогично городским предприятиям автосервиса. Число автомобиле-мест хранения на дорожных предприятиях автосервиса предусматривается из расчета 1,5 на один рабочий пост.

## 2.5 Обоснование потребности в запасных частях

Содержание на складах запасных частей в полной их номенклатуре нецелесообразно и невозможно, так как автомобиль состоит из 10-20 тысяч деталей, а номенклатура выпускаемых запчастей для легковых автомобилей содержит до 8000 наименований.

Из них:

- 10% – лимитируют надежность и пользуются наибольшим спросом;
- 30% – относительно часто используемые детали;
- 60% – детали ограниченного спроса.

Хранение запчастей на складе предприятия автосервиса должно быть дифференцировано в зависимости от его назначения и дислокации. Удельный вес запчастей в общем объеме реализации услуг предприятия автосервиса составляет около 60%.

Потребность в запасных частях можно рассчитать по следующей зависимости:

$$Q = A \cdot K, \quad (24)$$

где  $A$  – планируемое число автомобилей для обслуживания на предприятии ав-

тосервиса;

$K$  – планируемая удельная потребность в запчастях каждого наименования.

При этом различают нормативную и фактическую потребность в запчастях:

- под нормативной удельной потребностью ( $K_n$ ) понимают определенное заводом-изготовителем количество запчастей ( $Q_n$ ) на 100 автомобилей

$$K_n = \frac{Q_n}{A_n} \quad (25)$$

- под фактической удельной потребностью в запчастях ( $K_\phi$ ) понимают отношение фактического числа запчастей ( $Q_\phi$ ) к фактическому числу обслуженных автомобилей ( $A_\phi$ ):

$$K_\phi = \frac{Q_\phi}{A_\phi} \quad (26)$$

Эффективность использования запчастей на предприятиях автосервиса определяется коэффициентом использования запчастей

$$\eta = \frac{K_\phi}{K_n}.$$

Обычно этот коэффициент лежит в пределах  $0,75 \leq \eta \leq 1,25$ .

## 2.6 Выбор и обоснование методов организации технологических процессов ТО и ТР

В зависимости от числа постов и уровня их специализации при ТО используют два метода: метод универсальных и метод специализированных постов. Посты при любом методе могут быть тупиковыми и проездными. На универсальных постах, все работы, предусмотренные для данного вида ТО, выполняются на одном посту бригадой рабочих-универсалов.

Сущность такой формы организации ТО -1 или ТО-2 заключается в том, что организуется несколько универсальная (тупиковых или проездных постов) и столько же бригад рабочих, специализирующихся по видам работ ТО или по агрегатам и системам автомобиля. Трудоемкость работ для каждой бригады подбирается с таким расчетом, чтобы они начинали и заканчивали работы одновременно на всех постах. После выполнения предусмотренного объема работ бригады меняются местами, т.е. переходят со своим инструментом и приспособлениями на другие посты по установленной схеме.

*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 т.п.), либо по агрегатам, системам автомобиля.

Метод специализированных постов может быть поточным и операционно-постовым. При поточном методе все работы выполняются на специализированных постах, расположенных в определенной технологической последовательности, совокупность которых образует линию обслуживания. Посты на линии обслуживания могут располагаться как прямоточно (по направлению движения автомобилей), так и в поперечном направлении. Перемещение автомобилей по постам может осуществляться своим ходом, перекачиванием без пуска двигателя, иногда кран балками и другими способами. Недостатком любой поточной линии является невозможность изменения объема работ на каком либо из постов, если для этой цели не предусмотреть заранее резервных рабочих, включаемых в выполнение дополнительно возникших работ сопутствующего ремонта.

## 2.7 Расчет производственных площадей

Площади производственных помещений определяются следующими методами:

- аналитическим по удельной площади приходящейся на один автомобиль, единицу оборудования или одного рабочего;
- графическим по планировочной схеме, на которой в принятом масштабе вычерчиваются посты и выбранное технологическое оборудование с учетом категории подвижного состава и с соблюдением всех нормативных расстояний между автомобилями, оборудованием и элементами зданий;
- графоаналитическим (комбинированным) путем планировочных решений и аналитических вычислений.

Ориентировочно площадь любой зоны ТО, участка диагностирования или ТР может быть определена по зависимости:

$$F_z = K_{пл} \cdot (F_a \cdot П + \sum F_{об}), \quad (28)$$

где  $F_a$  – площадь, занимаемая автомобилем в плане,  $m^2$ ;

$\sum F_{об}$  – суммарная площадь оборудования в плане, расположенного вне площади, занятой автомобилями,  $m^2$ ;

$П$  – расчетное число постов в соответствующей зоне,  $m^2$ ;

$K_{пл}$  – коэффициент плотности расстановки постов и оборудования, зависящих от назначения производственного помещения:

Зоны обслуживания и ремонта . . . . .	4 – 5
Кузнечно-рессорный . . . . .	4,5 – 5,5
Сварочные, жестяницкие, арматурные цеха . . . . .	4 – 5
Моторный, агрегатный, шиномонтажный, вулканизированный, малярные цеха . . . . .	3,5 – 4,5
Слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, карбюраторный, обойный цеха . . . . .	3 – 4

При поточном производстве площадь зоны ТО, участка диагностирования:

$$F_z = L_z \cdot B_z, \quad (29)$$

где  $L_z$  – длина зоны (участка), м;

$B_z$  – ширина зоны (участка), м

$$L_z = L_{л} + 2a_1, \quad (30)$$

где  $L_{л}$  – рабочая длина линии, м;  $a = 1,5 \div 2$  м – расстояние между автомобилями, находящимися на потоке.

При проектировании поточных линий размеры помещения зоны по длине и ширине должны быть кратны стандартному размеру пролетов, равному 6 м. Допускается размер пролета по ширине здания, равный 9 м.

Площадь участка, при заезде на него автомобиля может быть определена по зависимости:

$$F_y = K_{п} \cdot \sum (F_{об} + F_a). \quad (31)$$

Для приближенного расчета площади участка (группы участков):

$$F_y = f_{p1} + f_{p2} \cdot (P_T - 1), \quad (32)$$

где  $f_{p1}$ ,  $f_{p2}$  – соответственно удельные площади, приходящегося на 1-го и последнего рабочих участка,  $m^2$  ;

$P_T$  – технологическое число рабочих, одновременно работающих на данном участке в большей смене.

Участки	$f_{p1}$	$f_{p2}$
Слесарно-механический	8-12	5-10
Кузнечно-рессорный	20	15
Медницкий	10	8
Жестяницкий	12	10
Сварочный, обойный, шиномонтажный, аккумуляторный	15	10
Агрегатный, деревообрабатывающий	15	12
Карбюраторный (топливной аппаратуры), арматурный	8	5
Электротехнический	10	5
Малярный, кузовной при вводе 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  $100 \text{ м}^2$  и  $\pm 10\%$  для помещений с площадью свыше  $100 \text{ м}^2$ .

### 3 Организационная часть

#### 3.1 Основы организации технологического процесса

В основу организации технологического процесса должна быть положена единая функциональная схема предприятия автосервиса.

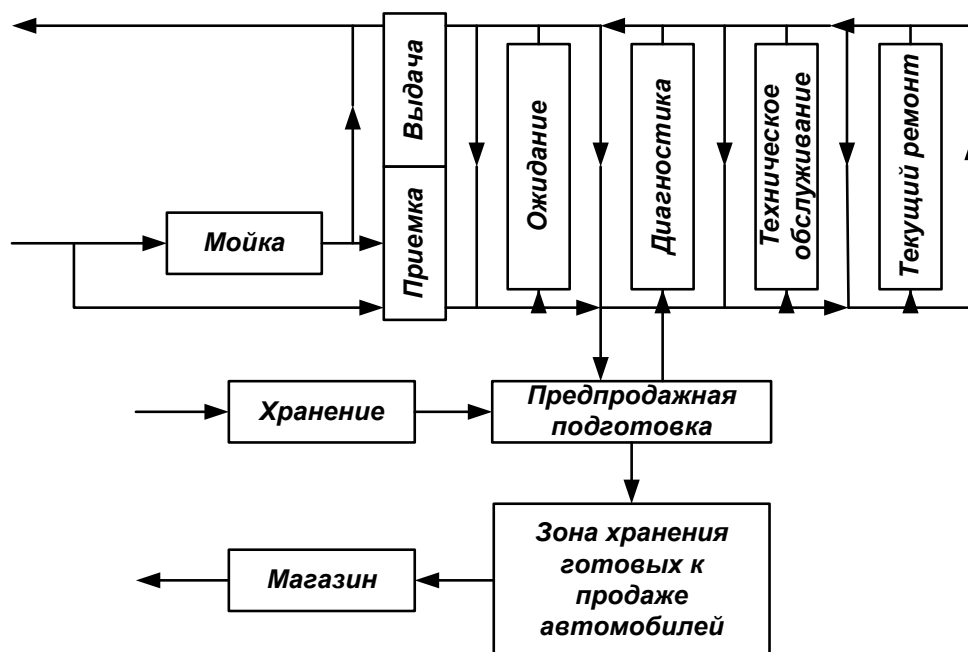


Рисунок 1. Функциональная схема предприятия автосервиса.

Автомобили, прибывающие для проведения ТО и ремонта, проходят участок уборочно-моечных работ и поступают на участок приемки для определения необходимого объема и стоимости работ. Если, автомобиль поступает чистым, он может не направляться на участок уборочно-моечных работ. Если на участке приемки автомобилей возникают затруднения с определением объема необходимых работ, то он уточняется после прохождения автомобилем участка диагностики. Диагностика дает возможность определения объема необходимых работ индивидуально для каждого автомобиля. После диагностирования автомобиль поступает в зону ТО и ремонта. Работы распределяются между участками. Производственные участки ТО и ТР с рабочими постами считаются основными, причем их компоновка в значительной мере зависит от мето-



дов организации работ: на отдельных, как универсальных, так и специализированных постах или с применением поточных линий. Участки, специализирующиеся на выполнении различных видов вне постовых работ, например, ремонта топливной аппаратуры, электрооборудования, аккумуляторных батарей и др., считаются вспомогательными.

В планировочном отношении необходимо учитывать то, что число постов и их состав со временем должны меняться. Как правило, основная часть работ по ТО и ТР выполняется в общем зале. Вне общего зала обычно находятся участки кузовных работ и окраски. После выполнения необходимого комплекса работ, автомобиль поступает на участок контроля и выдачи. При необходимости качество работ может быть проверено на постах диагностики. В случае когда посты диагностики и приемки заняты или отсутствует владелец, автомобиль поступает в зону ожидания.

Рабочие посты и автомобиле-места отличаются тем, что первые проектируются по нормам, обеспечивающим между ними и элементами здания разрывы и условия, технически необходимые для выполнения того или иного комплекса работ по ТО и ТР, а вторые, по нормам стоянки автомобилей.

В зависимости от выбранного метода ТО и ТР, расположение участков и постов на предприятии автосервиса может быть различным. В качестве примера рассмотрим схему расположения участков и постов на типовом предприятии автосервиса, включающем 25 рабочих постов.

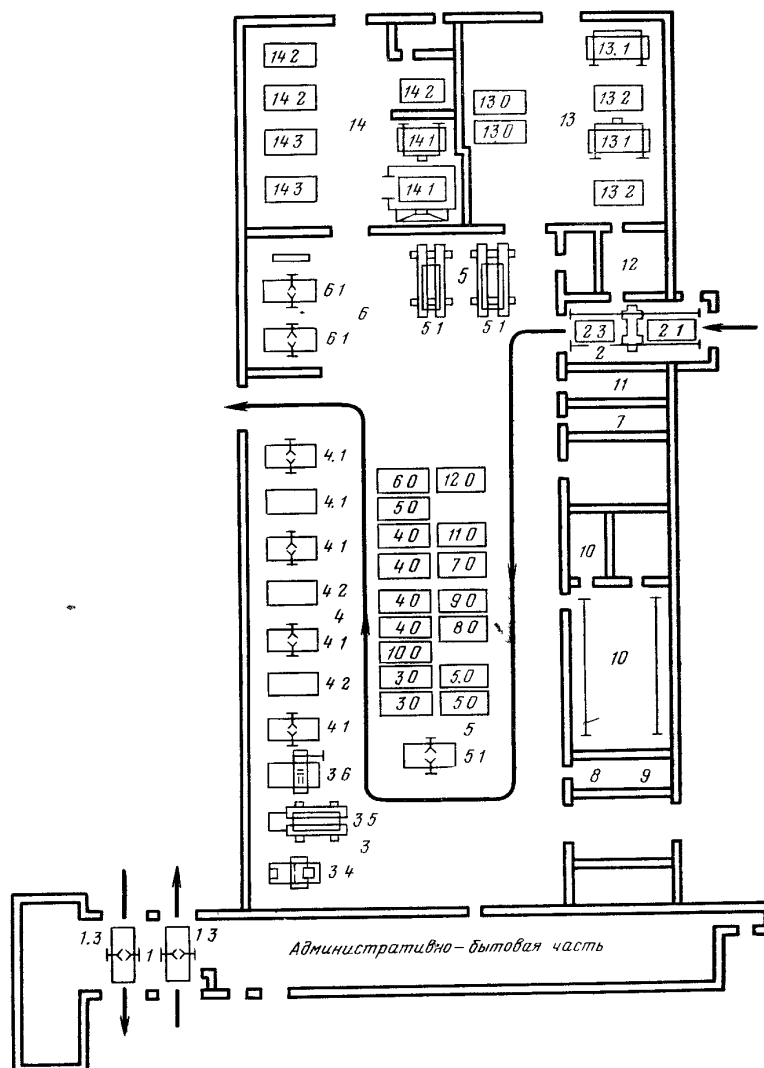


Рисунок 2. Схема расположения постов и участков предприятия автосервиса.

На рис. 2 приведена схема расположения участков и постов.

Закрепление автомобиле-мест ожидания за специализированными участками (7, 8, 9, 10, 11, 12) носит условный характер, поскольку рассматриваемые виды специализированных работ в большем своем объеме являются цеховыми и могут быть выполнены, когда автомобиль находится на любом рабочем посту или автомобиле-месте ожидания. В основу условного закрепления автомобиле-мест ожидания за специализированными участками 7 – 12 положен принцип наибольшего приближения их к этим постам.

На схеме (см. рис. 2) все посты имеют определенные индексы: первая цифра до точки обозначает принадлежность данного поста к определенному участку, вторая цифра (после точки) обозначает вид поста и расшифровывается: 0 — автомобиле-место ожидания; 1 – рабочий пост со стационарным подъемно-транспортным оборудованием; 2 — рабочий напольный пост; 3 — вспомогательный пост; 4 — рабочий пост со стендом для проверки тормозов; 5 — рабочий пост со стационарным оборудованием для проверки и регулировки углов установки колес; 6 — рабочий пост с оборудованием для проверки приборов освещения и сигнализации, а также двигателя и его систем (возможна установка мощностного стенда). Пользуясь приведенными выше индексами, можно обозначить посты и участки, изображенные на рис. 2, следующим образом:

1 - участок приемки и выдачи; 1.3 – пост контроля, приемки и выдачи (вспомогательный);

2 - участок мойки; 2.1 — пост мойки (рабочий); 2.3 — пост сушки (вспомогательный);

3 - участок диагностирования; 3.4 — рабочий пост со стендом для проверки тормозов; 3.5 — рабочий пост со стационарным оборудованием для проверки и регулировки углов установки колес; 3.6 — рабочий пост проверки двигателя, его систем и приборов освещения и сигнализации (может быть оснащен мощностным стендом);

4 - участок ТО; 4.1—рабочий пост ТО со стационарным подъемным оборудованием; 4.2 — рабочий напольный пост ТО; 4.0—автомобиле-место ожидания;

5 - участок ТР; 5.1 — рабочий пост ТР со стационарным подъемным оборудованием; 5.0 — автомобиле-место ожидания;

6 - участок смазки; 6.1 — рабочий пост со стационарным подъемным оборудованием; 6.0 — автомобиле-место ожидания;

7 - участок ремонта и заряда аккумуляторных батарей; 7.0 — автомобиле-место ожидания;

8 - участок ремонта электрооборудования и приборов; 8.0 — автомобиле-место ожидания;

9 - участок ремонта топливной аппаратуры; 9.0 — автомобиле-место ожидания;

10 - агрегатно-механический участок; 10.0 — автомобиле-место ожидания;

11 - шиномонтажный участок; 11.0 — автомобиле-место ожидания;

12 - обойный участок; 12.0 — автомобиле-место ожидания;

13 - кузовной участок; 13.1 — рабочий пост со стационарным подъемным оборудованием; 13.2 — рабочий напольный пост; 13.0 — автомобиле-место ожидания;

14 - малярный участок; 14.1 — рабочий пост со стационарным подъемным оборудованием; 14.2 — рабочий напольный пост; 14.3 — вспомогательный пост.

Учитывая права владельца автомобиля заказать на предприятии автосервиса выполнение работы любого вида или выборочного комплекса, ниже рассматриваются наиболее характерные ( типовые) варианты возможного сочетания видов и комплексов работ по ТО и ТР автомобилей и их рациональной организации.

Для наглядности типовые виды работ, выполняемые на предприятии автосерви-

са, можно условно обозначить индексами:

*ПР* — приемка и проведение осмотровых работ; *УМ* — уборочно-моечные работы; *Д* — диагностические работы; *ТО* — (*КР* — крепежные работы; *РГ* — регулировочные работы; *СП* — работы по системе питания; *СЭ* — работы по системе электрооборудования; *СМ* — смазочные работы); *ТР* — работы текущего ремонта (участки 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14); *КК* — контроль качества выполненных работ; *В* — выдача автомобиля владельцу;

и изобразить возможные варианты заказов в виде типовых схем (рис. 3, 4 и 5).

При этом в типовых функциональных схемах последовательности проведения работ и технологических схемах прохождения постов используются вышеприведенные цифры (см. рис. 2) поста и условные обозначения работ.

В процессе проведения обслуживания может оказаться, что пост, в который должен направляться автомобиль для очередного воздействия занят. В этом случае автомобиль ставится на автомобиле-место ожидания и по мере освобождения постов направляется на них согласно соответствующему варианту схемы.

При выполнении любого вида или комплекса работ автомобиль проходит приемочно-осмотровые и уборочно-моечные работы (взаимная последовательность выполнения этих работ зависит от планировочной схемы предприятия автосервиса), а также диагностические работы по определению технического состояния узлов, агрегатов и систем автомобиля, влияющих на безопасность движения (при необходимости и углубленное диагностирование).

Затем автомобиль направляется на соответствующие посты или автомобиле-места ожидания для выполнения работ, предусмотренных данным вариантом:

**вариант 1** (выполнение работ *ТО* в полном объеме) — в зону *ТО*, где в определенной последовательности (согласно технологическим картам) выполняются работы (крепежные, регулировочные, по системе питания, по системе электрооборудования, смазочные), предусмотренные объемом *ТО-1* или *ТО-2*;

**вариант 2** (выполнение выборочных работ *ТО*) — в зону *ТО* где выполняются выборочные виды или комплекс работ, согласованные с заказчиком;

**вариант 3** (выполнение работ *ТО* в полном объеме и работ *ТР*) — в зону *ТР* на посты *ТР* и автомобиле-места вспомогательных производственных участков, на кузовной участок 13, на малярный участок 14. Из зоны *ТР* после диагностирования автомобиль поступает на *ТО*, которое проводится согласно технологическим картам;

**вариант 4** (выполнение выборочных работ *ТО* и работ *ТР*) — в зону *ТР*. Из зоны *ТР* автомобиль поступает в зону диагностики и *ТО* для проведения выборочных комплексов из объема *ТО*, которые заказаны владельцем автомобиля;

**вариант 5** (выполнение работ *ТО* в полном объеме *ТО* и работ *ТР*, необходимость проведения которых была выявлена при диагностике) — на диагностический участок, затем в зону *ТР*. Из этой зоны автомобиль поступает в зону постов *ТО*, где проводится полный объем работ по *ТО*;

**вариант 6** (выполнение выборочных работ *ТО* и работ *ТР*, необходимость проведения которых была выявлена при диагностике) — на участок диагностирования, затем в зону *ТР*. Из этой зоны автомобиль поступает в зону постов *ТО*, где выполняются заявленные комплексы работ;

**вариант 7** (выполнение работ *ТР* по заявке владельца) — на участок *ТР*, где согласно технологическим картам выполняются заявленные владельцем работы;

**вариант 8** (выполнение работ *ТР*, необходимость проведения которых выявлена при диагностике) — на участок диагностики. После диагностирования и уточнения объема работ с заказчиком автомобиль поступает в зону *ТР*, где согласно технологическим картам выполняются необходимые виды работ.

После выполнения соответствующих технических воздействий по одному из перечисленных вариантов, автомобиль проходит контроль полноты объема и качества работ (чаще всего на постах диагностики и приемки-выдачи автомобилей), а затем выдается владельцу или поступает в зону ожидания.

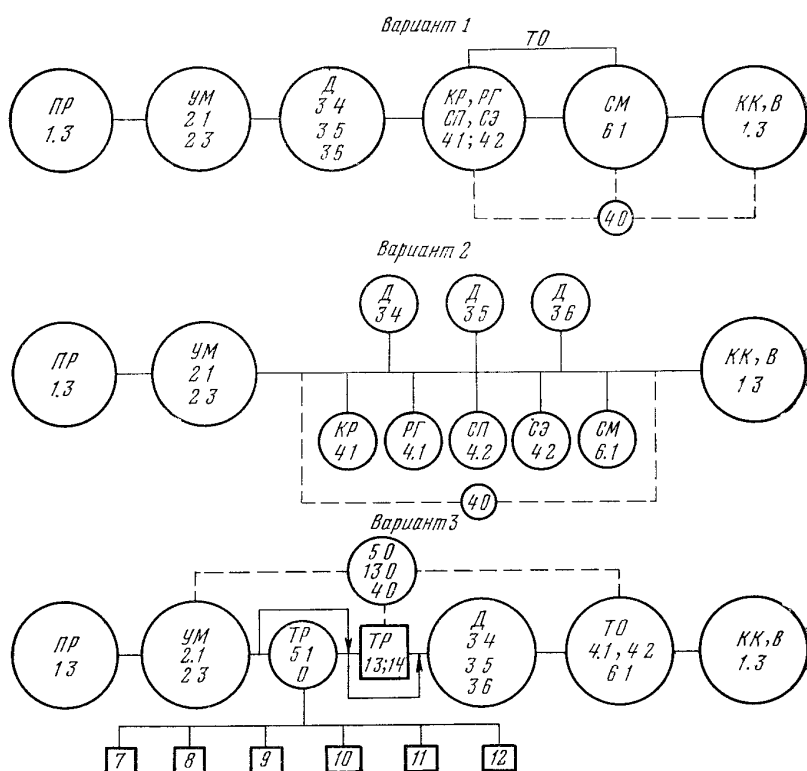


Рисунок 3. Типовые схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов (варианты 1—3):

вариант 1 — выполнение работ ТО в полном объеме; вариант 2 — выполнение выборочных работ ТО, вариант 3 — выполнение работ ТО в полном объеме и работ ТР

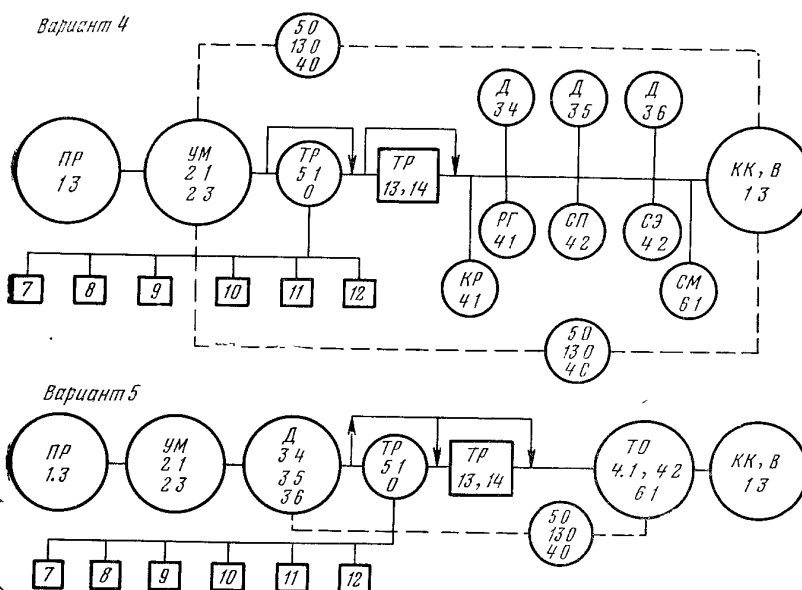


Рисунок 4. Типовые схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов (варианты 4—5):

вариант 4 — выполнение выборочных работ ТО и работ ТР; вариант 5 — выполнение работ ТО в полном объеме и работ ТР, выявленных при диагностике

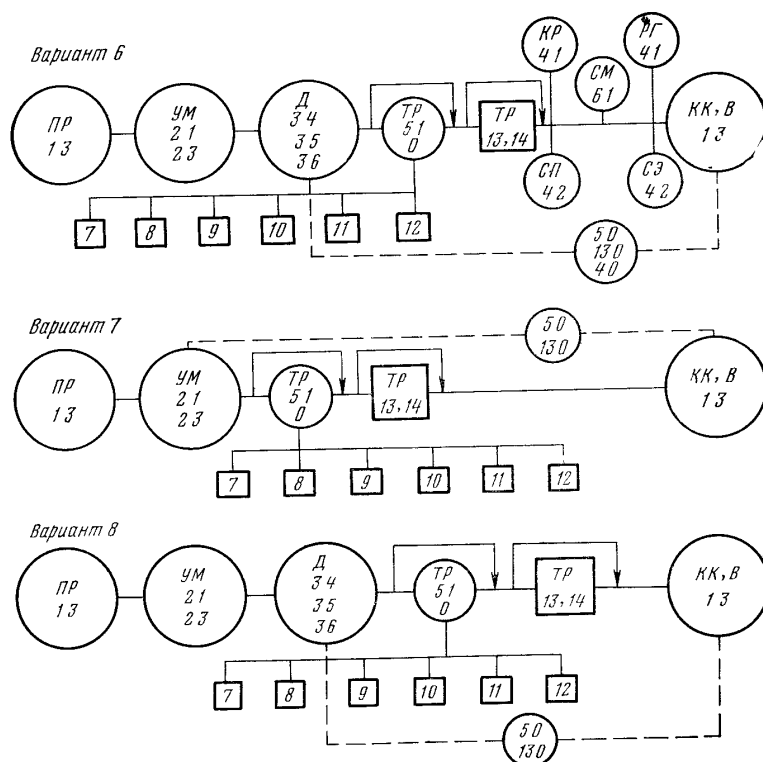


Рисунок 5. Типовые схемы последовательности выполнения работ и прохождения постов (варианты 6—8):

вариант 6 — выполнение выборочных работ ТО и работ ТР; вариант 7 — выполнение работ ТР по заявке; вариант 8 — выполнение работ ТР, выявленных диагностикой.

### 3.2 Организация технологических процессов ТО и ТР на рабочих постах

Основным содержанием постовых работ ТО является контроль состояния узлов и агрегатов автомобиля, контроль и подтяжка крепления и регулировка, а также замена некоторых деталей.

Основным содержанием постовых работ ТР является замена неисправных деталей, узлов и агрегатов и связанные с этим регулировочные, контрольные и смазочные работы.

Для работ ТР характерны большая номенклатура устраняемых отказов и неисправностей и значительные трудоемкости выполняемых работ. Номенклатура работ, выполняемых при постовом ремонте, содержит около 500 наименований, а трудоемкость одного постового ремонта колеблется в пределах  $0,1 \div 15$  чел · час.

Автомобиль, поступивший для проведения ТО-1 или ТО-2, проходит следующие технологические операции: моечно-уборочные, приемочную проверку и контрольно-диагностические работы с оформлением бланков документации, а также крепежные, регулировочные по системам питания и электрооборудования и смазочно-очистительные работы. В случае необходимости выполнение ТР, оговоренного и согласованного с заказчиком, автомобиль сначала направляется на пост ТР, а затем на участок ТО.

Если необходимость ремонта выявляется при проведении ТО, то после согласования с владельцем автомобиля, ремонт выполняется на специализированном посту участка ТР.

Схема технологического процесса полного ТО на предприятии автосервиса представлена на рисунке 6.

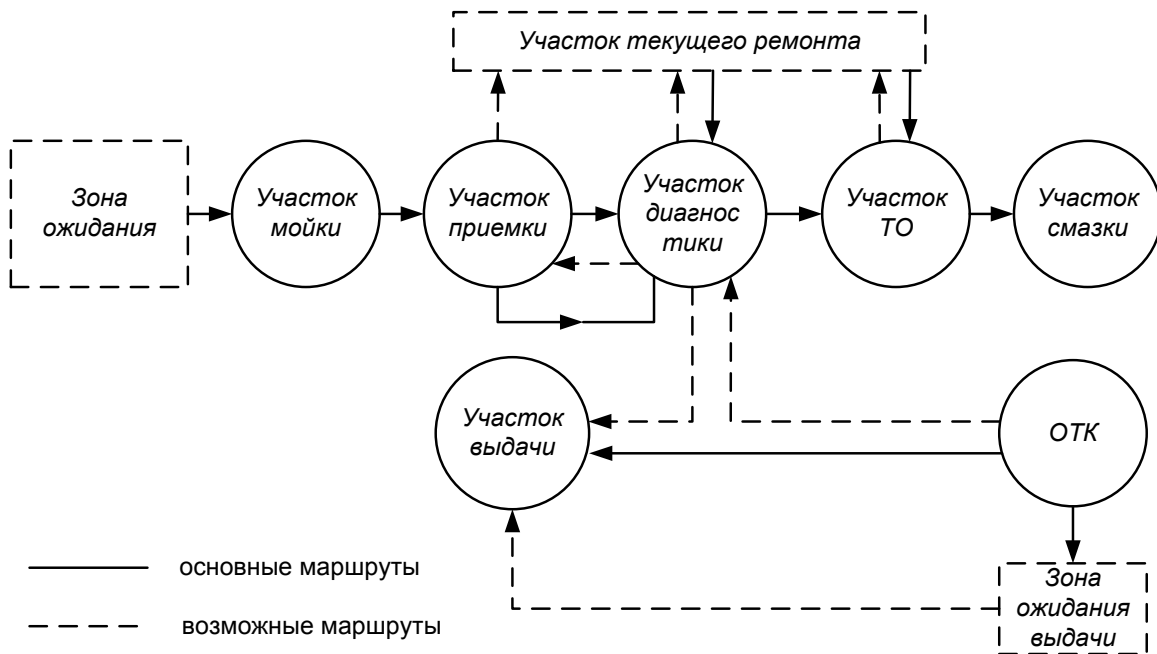


Рисунок 6. Схема производственного процесса полнообъемного ТО.

При выполнении по желанию клиента неполного объема работ, схему технологического процесса можно корректировать.

Участок постов ТР является основным участком по выполнению ремонтных работ. Основное назначение участка – проведение сборочно-разборочных работ по агрегатам, узлам, деталям и технологически с ним связанных наладочно-регулирующих работ. Предприятия автосервиса, в основном, выполняют работы ТР с устранением неисправностей, заявленных владельцем автомобиля, выявленных в процессе приемочного контроля, а также в результате проведения контрольно-диагностических работ и ТО, выполнение которых на постах диагностики и ТО ввиду большого объема или других причин нецелесообразно.

Схема технологического процесса ТР представлена на рисунке 7.

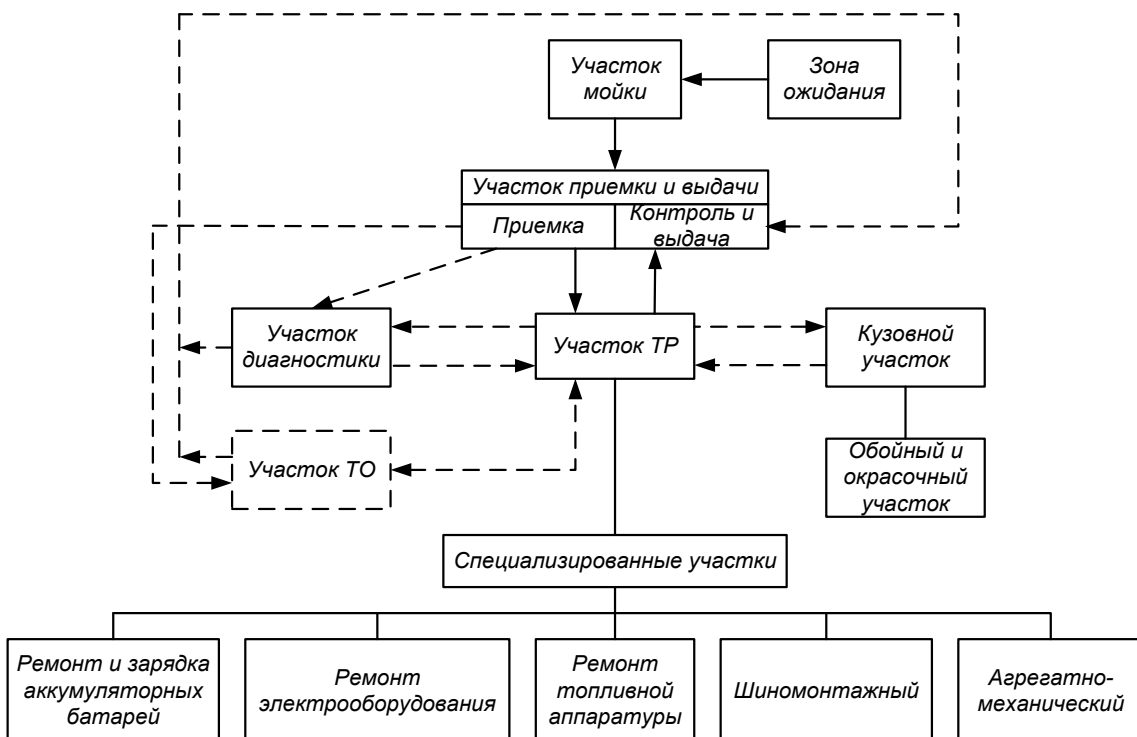


Рисунок 7. Схемы технологического процесса ТР.

### Агрегатно-механический участок

**Технология.** Участок оснащен необходимыми стендами, подъемно-транспортным оборудованием, приборами, приспособлениями и инструментом. План расстановки оборудования, перечень и краткие характеристики технологического оборудования, а также техника безопасности студентом выбираются и обосновываются самостоятельно по рекомендациям работ.

Схема технологического процесса ТР узлов и агрегатов автомобиля приведена на рисунке 8.

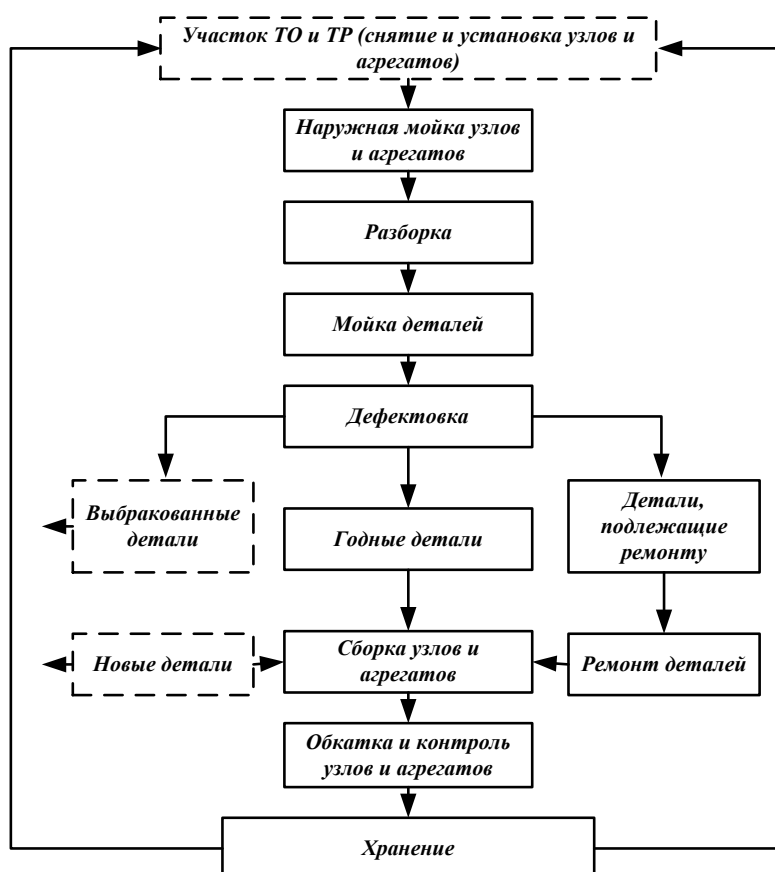


Рисунок 8. Схема технологического процесса текущего ремонта узлов и агрегатов автомобилей

После наружной очистки происходит разборка узлов и агрегатов согласно технологическим картам на отдельные детали, которые поступают в зону мойки. Чистые детали подвергаются дефектовке, в процессе которой выявляется необходимость ремонта или замены отдельных деталей. На сборку поступают годные, отремонтированные детали, а также новые, поступающие со склада запасных частей. После сборки узлов и агрегатов на специальных стендах осуществляется контроль и необходимые регулировки. Отремонтированные двигатели поступают на холодную и горячую обкатку.

### Шиномонтажный участок

**Технология.** Шиномонтажный участок предназначен для демонтажа и монтажа шин и колес, текущего ремонта камер и дисков колес, а также для балансировки колес в сборе. Схема технологического процесса работы шиномонтажного участка представлена на рисунке 9. Типовая технологическая планировка шиномонтажного участ-

ка, подбор необходимого оборудования, техника безопасности выбираются и обосновываются студентом самостоятельно, исходя из задач проектирования и перспектив развития шиномонтажного участка.

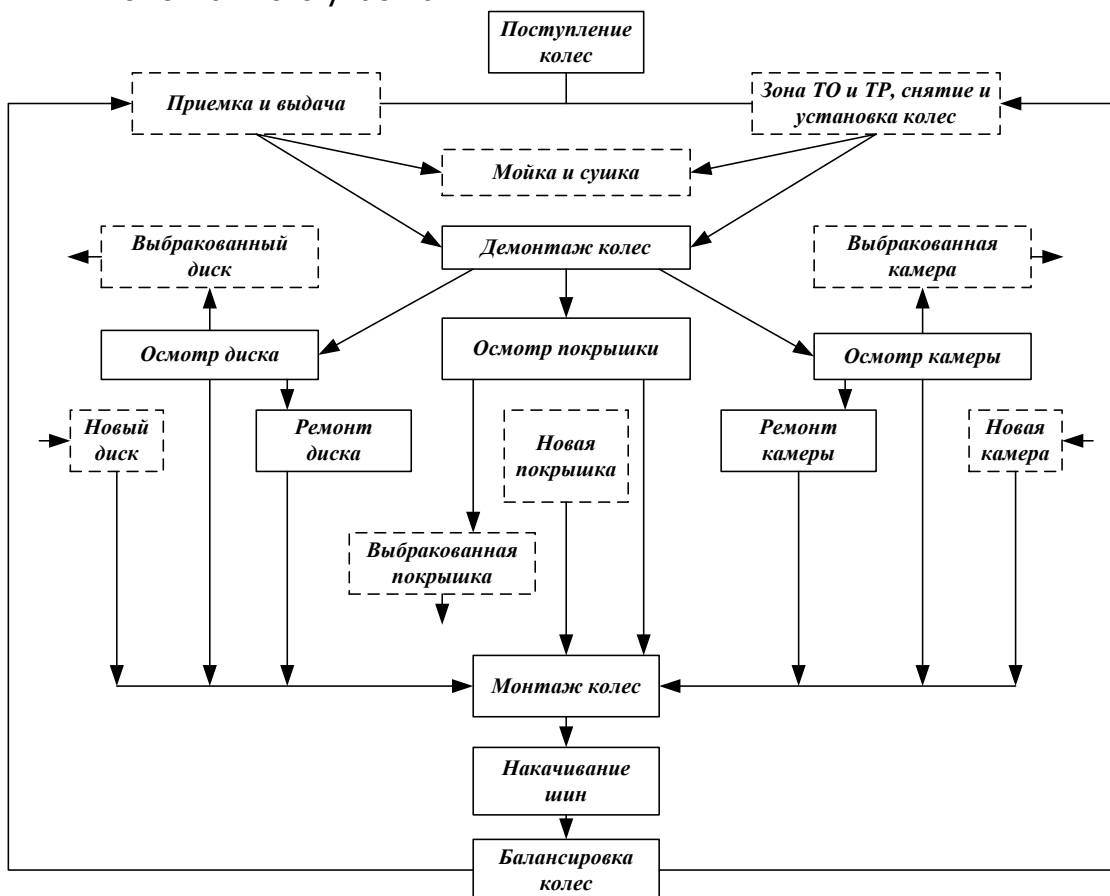


Рисунок 9. Схема технологического процесса работы шиномонтажного участка

Студентом, так же разрабатывается схема технологического процесса ремонта камер с учетом современных технологий в этой области.

### Участок ТО и ремонта топливной аппаратуры

**Технология.** На участке производят ТО и ТР карбюраторов, топливных насосов, воздушных и топливных фильтров и других приборов систем питания автомобилей. Расположение рабочих мест, а также расстановка оборудования на участке должно предусматривать соблюдение технологической последовательности выполнения работ с наименьшей затратой сил и времени на перемещение приборов топливной системы с одной операцией на другую.

Схема рационального расположения технологического процесса работ участка приведена на рисунке 10.



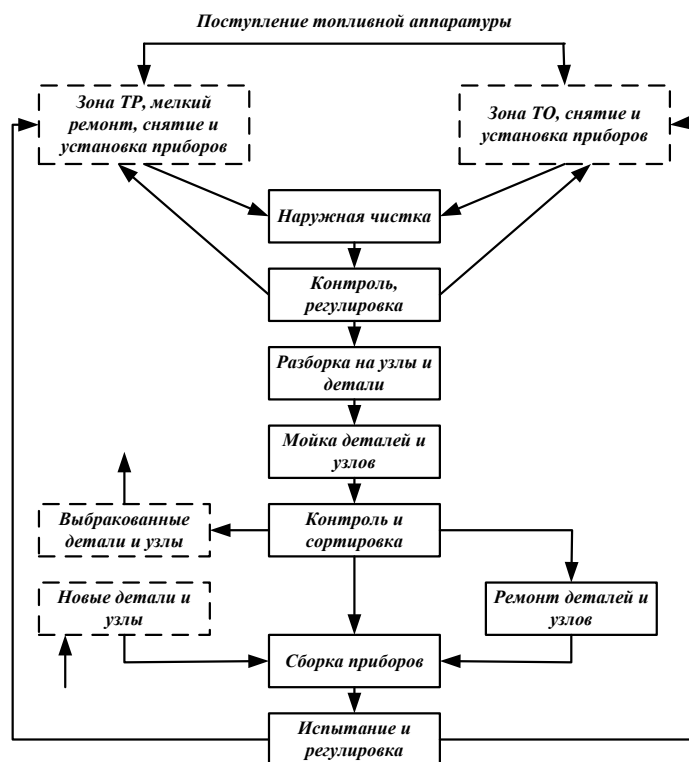


Рисунок 10. Схема технологического процесса работ участка ремонта топливной аппаратуры

Подбор необходимого оборудования, техника безопасности выбираются и обосновываются студентом самостоятельно.

### Участок ТО, ремонта и заряда аккумуляторных батарей

**Технология.** Аккумуляторные батареи поступают на участок из зон ТО и ТР или от клиента. Углубленная проверка технического состояния, заряда и ремонта аккумуляторных батарей производится в соответствующих отделениях участка. Количество отделений, входящих в участок, зависит от объема выполняемых работ. Обычно на участке имеется: ремонтное отделение, предназначенное для текущего ремонта аккумуляторных батарей; зарядное – для заряда батарей; кислотное – для хранения серной кислоты и дисцилированной воды и приготовления электролита. Схема технологического процесса ремонта и заряда аккумуляторных батарей приведена на рисунке 11.

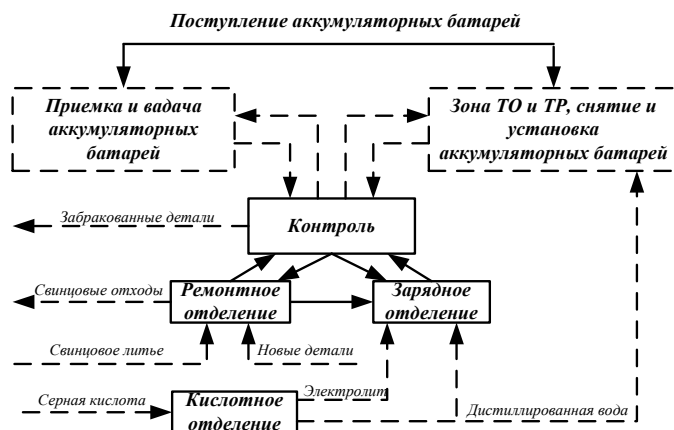


Рисунок 11. Схема технологического процесса ремонта и заряда аккумуляторных батарей.

Подбор необходимого оборудования, техника безопасности осуществляется студентом в соответствии с технологическим процессом.

### Участок ТО и ремонта электрооборудования

Технология. Электрооборудование, неисправность которого не может быть устранена при ТО, направляется на текущий или капитальный ремонт. При текущем ремонте электрооборудования выполняют разборку приборов или агрегатов на отдельные узлы, контроль и дефектовку узлов и деталей, замену мелких негодных деталей, зачистку и проточку коллектора (колец) и фрезерование изоляции между пластинами коллектора, восстановление повреждений изоляции соединительных проводов и выводов катушек, напайку наконечников проводов, сборку приборов и агрегатов. При капитальном ремонте предусматривают выполнение работ, связанных с полной разборкой приборов и агрегатов электрооборудования с заменой негодных основных узлов и деталей, включая их перемотку.

Схема технологического процесса работ представлена на рисунке 12.

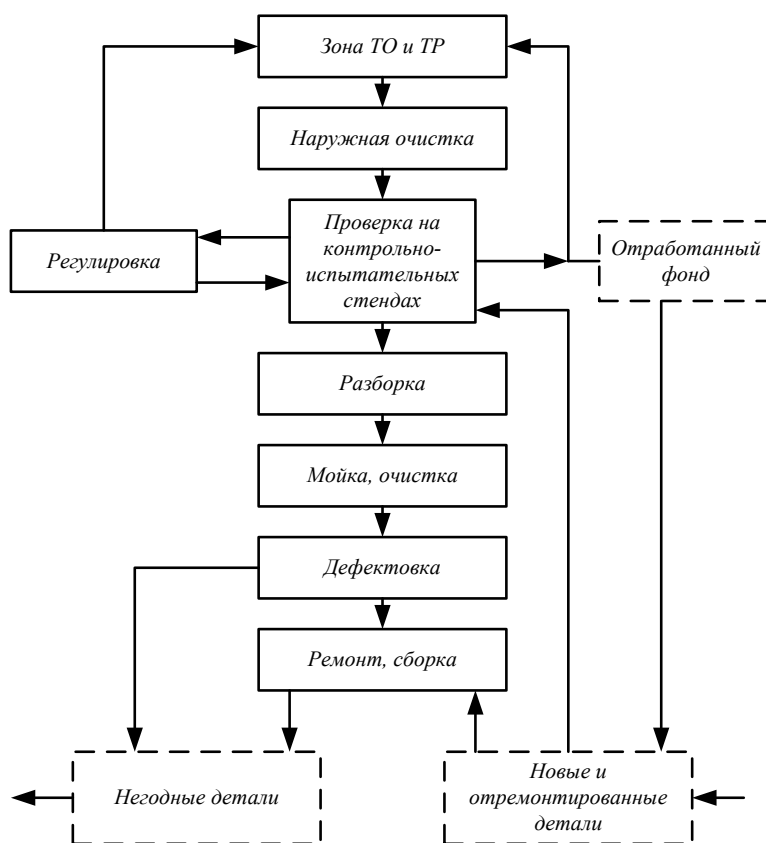


Рисунок 12. Схема последовательности выполнения работ в электротехническом отделе.

Подбор и расстановка оборудования, обоснование техники безопасности осуществляется студентом в соответствии с технологическим процессом. Расположение постов, расстановка необходимого технологического оборудования должны обеспечивать соблюдение технологической последовательности выполнения работ с наименьшей затратой сил и времени на перемещение агрегатов электрооборудования с одного поста на другой.

### Кузовной участок

Технология. Кузовной участок предназначен для устранения дефектов и неисправностей кузовов, возникающих в процессе эксплуатации. На участке производятся жестяницко-сварочные и арматурно-кузовные работы, в которые входят операции по

разборке, сборке, правке и сварке поврежденных панелей, деталей кузова и его механизмов.

На участке могут выполняться работы по ремонту радиаторов, топливных баков, а также рессор. Кроме выполнения перечисленных работ, на кузовном участке изготавливаются необходимые для замены детали кузова (панели, вставки, заплаты и пр.).

Жестяницкие работы заключаются в ремонте крыльев, брызговиков, капотов, облицовок радиатора, дверей и других частей кузовов (устранение вмятин, трещин, разрывов) в частичном изготовлении несложных ремонтных деталей таких как заплаты, надставки, усилительные накладки и пр.

Разборочно-сборочные работы включают снятие и установку дверей, отдельных панелей или частей кузова, механизмов, стекол и других съемных деталей.

При сборке кузова после ремонта выполняются различные крепежные работы с помощью различных наборов приспособлений, инструментов и шаблонов. Правочные работы в зависимости от характера повреждений заключаются в устранении неровностей на деформированных поверхностях, а также в исправлении геометрических искажений кузовов.

Сварочные работы являются неотъемлемой частью жестяницко-кузовных работ. На кузовных участках может применяться газовая, электродуговая и точечная сварка. Ремонт сваркой используется при следующих работах: удалении поврежденного участка; правочных работах; установке частей или новых участков кузова, заварке трещин, разрывов и пробоин с наложением или без наложения заплат.

Арматурные работы включают: ремонт механизмов кузова (замков, дверных петель, стеклоподъемников), ремонт окон и замену стекол. Разработка схемы технологического процесса, ремонта кузовов, планировка кузовного участка, выбор техники безопасности осуществляется студентом по рекомендованной литературе.

### **Участок окраски и антикоррозионного покрытия**

Технология. Общий технологический процесс окраски включает подготовку, грунтование, шпатлевание, шлифование, нанесение промежуточных и внешних слоев покрытия. При этом необходимо строго соблюдать режимы сушки, предусмотренные для каждого нанесенного слоя покрытия.

Перед нанесением защитных покрытий поверхности очищают от старого антикоррозионного покрытия, ржавчины, старой окраски и загрязнений щетками, скребками или химическим способом. Технологический процесс, планировка участка, применяемое современное оборудование выбирается и обосновывается студентом самостоятельно.

### **Обойный участок**

Технология. Обойный участок предназначен для выполнения работ по ремонту и изготовлению обивки кузова и сидений автомобилей. На обойном участке производятся следующие виды работ: снятие и установку обивки кузова, спинок и подушек сидений, разборку и сборку подушек сидений; изготовление и сборку новых деталей обивки кузова; замену обивки кузова, спинок и подушек сидений; изготовление чехлов для двигателей. Процесс ремонта включает следующие основные этапы: разборку, дефектовку, разметку, раскрой, пошив, сборку спинок сидений. Технологический процесс, планировка участка, применяемое оборудование выбирается и обосновывается студентом самостоятельно.

### **Вспомогательные участки**

Кроме основных участков, где выполняются непосредственные работы по ТО и ремонту легковых автомобилей, принадлежащих гражданам, необходимы еще дополнительные вспомогательные участки (отделения).

Компрессорное отделение предназначено для обеспечения производственных процессов сжатым воздухом. Оборудование компрессорного отделения целесообразно сосредоточить в одном месте (ближе к основным потребителям сжатого воздуха). Компрессорные установки должны размещаться в изолированном помещении.

Склад масел и маслораздаточная кладовая предназначена для хранения свежих (и отработавших) масел и их раздаче в соответствующей расфасовке.

Инженерный отдел предназначен для поддержания в технически исправном состоянии технологического и гаражного оборудования эксплуатируемого на предприятиях автосервиса.

Склад запасных частей и материалов должен иметь хорошую связь с зоной постов ТО и ТР. Он может обеспечивать запасными частями и материалами магазин автомобильных принадлежностей.

### **3.3 Технологические карты**

Для наиболее рациональной организации работ по техническому обслуживанию, ремонту и диагностированию автомобилей, его агрегатов и систем, составляют различные технологические карты. На основании технологических карт определяется объем работ по техническим воздействиям, а также производится распределение работ (операций) между исполнителями. В зависимости от темы курсового проекта студент составляет соответствующую технологическую карту, указанную в задании на проектирование и, помещает ее в пояснительной записке на листе формата А4.

Технологическая карта составляется отдельно по виду 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 и другие операции. 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 и специальность исполнителей. Технологические карты составляют в соответствии с перечнем основных операций, изложенных в соответствии с нормативной частью положения о ТО и ТР. При разработке технологических карт необходимо предусмотреть:

- удобство установки, снятия и перемещения агрегатов;
- необходимое подъемно-транспортное и осмотровое оборудование;
- применение высокопроизводительного технологического оборудования;
- создание удобных, безопасных условий труда;
- средства и способы контроля качества работ.

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

Постовые карты. Выполнению постовых карт предшествует выбор метода организации процесса ТО, ТР, диагностирования, распределения объема работ и исполнителей обеспечивающих синхронность работы постов, определение перечня работ (операций), выполняемых на данном посту или перечня операций, выполняемых данным звеном рабочих.

Технологическая карта

ТО-2 автомобиля ВАЗ 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 присемов (для операционных карт)	Место выполнения операций	Число мест или точек обслуживания	Специальность и разряд	Оборудование и инструменты	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.

Рисунок 13. Вид технологической карты

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

Технологические, постовые и операционные карты могут составляться по форме представленной на рисунке 13.

Для пояснения последовательности выполнения операций и переходов необходимо выполнить *эскизы* к технологическим картам. Эскизы можно выполнять от руки карандашом на отдельных листах записки. Эскизы обязательны при выполнении контрольных, регулировочных, разборочно-сборочных работ, так как при этом одного описания недостаточно для четкого представления о выполняемой операции или переходе.

### 3.4 Техника безопасности, производственная санитария, экологическая безопасность.

В этом разделе студенты должны разработать основные мероприятия по охране труда и соблюдении санитарных норм на объекте проектирования. При этом должны быть отражены следующие вопросы:

- специфические особенности работы постов зон ТО, ТР и пр;
- источники вредных для здоровья и опасных для производства факторов;
- требование техники безопасности и производственной санитарии к отоплению, вентиляции, оснащению, электрооборудованию, электропроводке, температуре и влажности воздуха;
- требования к оборудованию, инструменту и приспособлениям;
- экологическая безопасность проектируемого рабочего поста.

Для создания безопасных условий труда на рабочих участках (в зависимости от специфики работ) следует предусмотреть создание приточно-вытяжной вентиляции, тепловых завес, местного отсоса ядовитых газов и пыли. Для защиты рабочих от поражения электрическим током все металлические части электрооборудования должны быть заземлены.

Загрязненные воды от производственных зданий и хозяйственно бытовых соору-

жений предприятия автосервиса должны оснащаться очистными сооружениями с системой обратного водоснабжения, локальными очистными сооружениями для предварительной очистки стоков от производственных участков и накопителем-отстойником для очистки стоков с территории. На рисунке 14 приведена возможная схема очистки стоков на предприятии

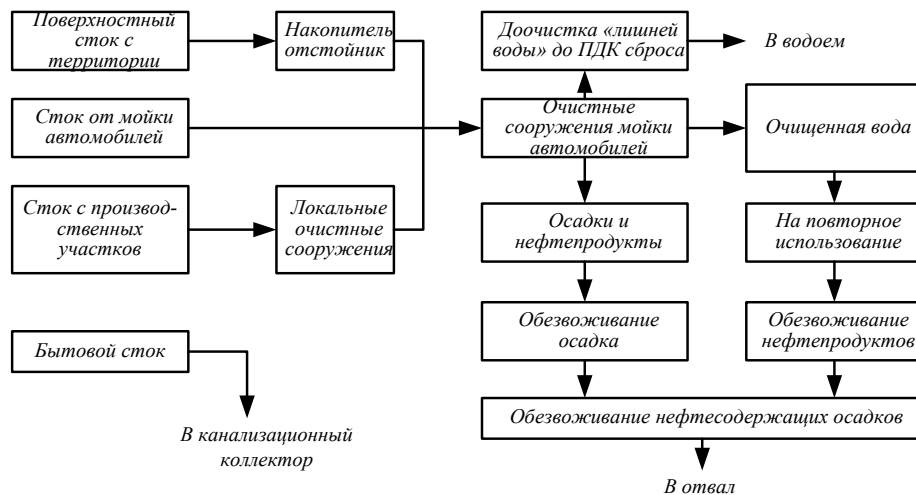


Рисунок 14. Возможная схема очистки стоков.

#### 4 Конструкторская часть

По заданию руководителя курсового проекта студент должен разработать несложное приспособление, название которого записывается в задание на проектирование. Конструкторская часть должна соответствовать теме работы и быть связанной с разрабатываемым технологическим процессом, чтобы отдельные части проекта представляли собой единый законченный комплекс.

При разработке объекта конструкторской части необходимо ознакомиться с существующими аналогами, предназначенными для выполнения подобных работ или операций, их достоинствами и недостатками. Выбрав вариант конструкторской части, студент согласовывает с преподавателем объем работ при ее разработке, т.е. число проекций на общем виде и рабочих чертежей. В качестве конструкторской части работы могут быть приняты различного рода устройства и приспособления с ручным, электрическим, пневматическим, гидравлическим или комбинированным приводом, предназначенные для выполнения одного из следующих вариантов работ:

- демонтно-монтажных, разборочно-сборочных, крепежных;
- контрольно-диагностических и регулировочных по агрегатам и системам автомобиля;
- смазочных, промывочных, очистительных, окрасочных и прочих.

По согласованию с руководителем, в зависимости от сложности приспособления, выбирается формат сборочного чертежа. При проектировании достаточно сложных конструкций сборочный чертеж выполняется на формате (594×841), форматах (297×420) или (297×210 мм). Рабочие чертежи и эскизы не выполняются на стандартные детали (болты, гайки и т.п.) или детали заимствованные из других конструкций.

##### 4.1. Заключение

В заключении необходимо проанализировать и показать достоинство предлагаемых решений по объекту проектирования с иллюстрацией некоторых расчетных показателей в сравнении с фактическими. Результаты этих показателей лучше свести в таблицу. В конце пояснительной записки на отдельной странице надо привести список использованной литературы.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М.: Транспорт, 1993.
2. Марков. Автомобиль, рынок, клиент.
3. Кузнецов Е.С., Вороков В.П., Болдин А.П. и др. Техническая эксплуатация автомобилей. М: Транспорт, 2002, - 534 с.
4. Правила предоставления услуг по техническому обслуживанию и ремонту автотранспортных средств Гос. Комитет Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации (Госстандарт России). М.:1995. - 14с.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М. 1984. - 115 с.

**ПРИЛОЖЕНИЕ**

Таблица 1

Виды услуг, оказываемые предприятием автосервиса различного типа

Виды услуг	Назначение и класс предприятия автосервиса			
	Городское малое	Городское среднее	Городское большое и крупное	Дорожное
Общая диагностика	+	+	+	+
Углубленная диагностика		+	+	
Моечно-уборочные работы	+	+	+	+
ТО-1	+	+	+	+
ТО-2	+-	+	+	
Смазочные работы	+	+	+	+
Регулировочные работы	+	+	+	+
Шиномонтажные работы	+	+	+	+
Электрокарбюраторные работы	+	+	+	+
Подзарядка аккумуляторных батарей	+	+	+	+
Заряд и ремонт аккумуляторных тарей		+	+	
Текущий (мелкий) ремонт агрегатов	+	+	+	+
Замена агрегатов	+-	+	+	
Капитальный ремонт агрегатов			+	
Медницкие работы	+	+	+	+
Сварочные работы	+	+	+	+
Жестяницкие работы	+	+	+	+-
Кузовные работы	+-	+	+	
Обойные работы	+-	+	+	
Подкраска кузова	+	+	+	
Полная окраска кузова		+	+	
Антикоррозионное покрытие кузовов		+	+	
Продажа запасных частей и материалов	+	+	+	+
Продажа автомобилей		+-	+	
Техпомощь на дороге	+-			+
Заправка автомобилей топливом и маслами				+

\* – возможен поточный метод.

Знаком + отмечены виды услуг, оказываемых на предприятии автосервиса обязательно.

Знаком +- отмечены виды услуг, оказываемые на предприятии автосервиса данного класса и назначение не обязательно (в зависимости от дислокации, мощности и т.д.).



Таблица 2

Вариант заданий на курсовое проектирование

Вариант	Численность населения, тыс. чел.	Число автомобилей на 1000 жителей	Среднегодовой пробег, тыс. км	Процент владельцев, пользующихся услугами сервиса	Количество продаваемых автомобилей в год	Климатический район	Интенсивность движения по автодороге, авт/сутки
1	2	3	4	5	6	7	8
01	22	140	18	75	110	Теплый влажный	1510
02	25	130	19	70	130	Жаркий сухой	1420
03	26	120	20	65	135	Умеренный холодный	1380
04	24	110	21	65	140	Холодный	1500
05	27	110	22	65	120	Умеренный холодный	1400
06	26	95	23	60	160	Жаркий сухой	1400
07	27	90	25	60	170	Умеренный теплый	1370
08	28	85	25	55	200	Теплый влажный	1380
09	21	80	28	65	190	Жаркий сухой	1510
10	30	75	29	50	200	Умеренный холодный	1400
11	29	85	20	65	100	Холодный	1410
12	28	105	17	75	210	Умеренный холодный	1600
13	21	105	19	75	220	Жаркий сухой	1300
14	29	110	21	70	130	Умеренный теплый	1440
15	35	115	24	65	140	Теплый влажный	1700

16	42	120	20	65	150	Жаркий сухой	1500
17	38	125	22	65	180	Умеренный холодный	1470
18	40	130	18	60	170	Холодный	1580
19	45	135	20	70	180	Умеренный холодный	1700
20	50	140	24	65	190	Жаркий сухой	1690
21	52	150	22	55	200	Умеренный теплый	1520
22	38	140	16	50	120	Теплый влажный	1600
23	30	130	30	65	110	Жаркий сухой	1700
24	32	120	25	75	120	Умеренный холодный	1600
25	31	110	19	75	130	Холодный	1700
26	35	100	18	70	140	Умеренный холодный	1200
27	42	195	17	70	150	Жаркий сухой	1300
28	28	190	18	65	160	Умеренный теплый	1580
29	29	185	16	65	170	Теплый влажный	1800
30	34	180	18	60	180	Жаркий сухой	1600
31	20	75	20	60	190	Умеренный холодный	1200
32	25	85	20	55	200	Холодный	1480
33	28	95	20	55	100	Умеренный холодный	1320
34	34	105	18	50	110	Жаркий сухой	1700
35	39	110	22	50	120	Умеренный теплый	1300

36	80	115	24	75	130	Теплый влажный	1800
37	70	120	17	75	140	Жаркий сухой	1500
38	60	125	20	70	150	Умерен- ный хо- лодный	1650
39	50	130	21	70	160	Холод- ный	1300
40	45	135	24	65	170	Умерен- ный хо- лодный	1350
41	30	140	27	65	180	Жаркий сухой	1400
42	60	150	26	60	190	Умерен- ный теп- лый	1700
43	75	140	20	60	200	Теплый влажный	1820
44	81	130	18	55	100	Жаркий сухой	1530
45	92	120	19	55	110	Умерен- ный хо- лодный	1430
46	100	110	20	50	120	Холод- ный	1200
47	80	100	25	50	130	Умерен- ный хо- лодный	1100
48	70	95	24	75	140	Жаркий сухой	1230
49	60	90	16	75	150	Умерен- ный теп- лый	1340
50	50	85	17	70	160	Теплый влажный	1350
51	52	80	18	70	170	Жаркий сухой	1810
52	54	75	21	65	180	Умерен- ный хо- лодный	1720
53	58	85	22	65	190	Холод- ный	1650
54	60	95	23	60	200	Умерен- ный хо- лодный	1550
55	102	105	27	60	100	Жаркий сухой	1350

56	104	110	28	55	110	Умерен- ный теп- лый	1400
57	106	115	30	55	120	Теплый влажный	1850
58	58	120	16	50	130	Жаркий сухой	1880
59	60	125	15	50	140	Умерен- ный хо- лодный	1900
60	63	130	20	75	150	Холод- ный	2000
61	70	135	21	75	160	Умерен- ный хо- лодный	2100
62	84	140	25	70	170	Жаркий сухой	2015
63	120	150	27	70	180	Умерен- ный теп- лый	1980
64	115	140	28	65	190	Теплый влажный	1540
65	110	130	30	65	200	Жаркий сухой	1612
66	20	120	31	60	100	Умерен- ный хо- лодный	1810
67	35	110	30	60	110	Холод- ный	1762
68	80	100	20	55	120	Умерен- ный хо- лодный	1452
69	55	95	24	55	130	Жаркий сухой	2000
70	72	90	25	50	140	Умерен- ный теп- лый	1920

Таблица 3  
Нормативы трудоемкости работ.

Класс автомобиля	Удельная трудоемкость ТО и ТР Чел.·час/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд чел·час			
		Уборочно-моечные работы	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка	Противокоррозионная подготовка
Легковые автомобили					
Особо малый	2,0	0,15	0,15	3,5	3,0
Малый	2,3	0,2	0,2	3,5	3,0
Средний	2,7	0,25	0,25	3,5	3,0
Автобусы среднего класса	5,4	0,4	0,35	4,0	-
Грузовые автомобили средней грузоподъемности	3,7	0,2	0,25	4,0	-

Таблица 4  
Значение коэффициентов корректирования нормативной трудоемкости в зависимости от размера предприятия автосервиса.

Число рабочих постов	Коэффициент корректирования
До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,0
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,9
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,8

Таблица 5  
Значение коэффициентов корректирования нормативной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от климатического района места расположения.

Климатический район	Коэффициент корректирования	Средняя температура воздуха в январе, °С
Умеренный	1,0	От -15 до -8
Умеренный теплый, Теплый влажный	0,9	От 0 до +4
Жаркий сухо, очень жарко сухой	1,1	От -15 до +4
Умеренный холодный	1,1	От -15 до -8
Холодный	1,2	От -30 до -15
Очень холодный	1,3	От -50 до -30

Таблица 6  
Примерное распределение работ ТО и ТР по видам работ  
и месту их выполнения, %

Вид работ	Число рабочих постов предприятия автосервиса					Место выполнения	
	До 5	От 6 до 10	От 11 до 20	От 21 до 30	Свыше 30	На рабо- чих постах	На произ- водствен- ных участ- ках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	-
ТО	35	25	15	10	6	100	-
Смазочные	5	4	3	22	2	100	-
Регулировочные сход-развал	10	5	4	4	3	100	-
Ремонт и регули- ровка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехниче- ские	5	5	4	4	3	80	20
Ремонт приборов Системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные	-	10	25	28	35	75	25
Окрасочные и про- тивокоррозионные	-	10	16	20	25	100	-
Обойные	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно- механические	-	8	7	7	5	-	100
ИТОГО	100	100	100	100	100		
УМР						100	-

Таблица 7  
Примерное распределение вспомогательных работ

Вид работ	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента.	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Перегон автомобилей	10
Приемка, хранения и выдача материальных ценностей	20
Уборка производственных помещений и территории	15
Обслуживание компрессорного оборудования	10
ИТОГО	100

Таблица 8  
Время мойки и расход воды на мойку одной машины

Способ мойки	Показатель	Тип машины		
		Грузовая	Легковая	Прицеп
Шланговая	Время мойки, мин	12-17	12-17	8-12
	Расход воды, л	700÷1000	500÷700	200÷400
Механизированная	Время мойки, мин	1-3	1-2	1-2
	Расход воды, л	800÷1500	800÷1200	800÷1200

Таблица 9  
Нормативы трудоемкости работ по обслуживанию автомобилей на  
дорожных предприятиях сервиса.

Тип подвижного состава	Разовая трудоемкость на один заезд, чал·час		
	ТО и ТР	УМР	Приемка и выдача
Легковые автомобили всех классов	2	0,2	0,2
Грузовые автомобили и автобусы независимо от класса	2,8	0,25	0,3