

Методические указания

по выполнению курсового проекта по

МДК.01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

Специальность 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

СОГЛАСОВАНО

Протокол ЦК «Техника и
технологии наземного
транспорта»
от 16.05.2022 №11

ОДОБРЕНО

Протокол методического совета
ГБПОУ РО «КТСиА»
от 08.06.2022 №9

Методические указания предназначены для обучающихся по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, очного и заочного обучения, выполняющих курсовой проект по МДК 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей.

Методические указания содержат требования к структуре и оформлению текстовой и графической части курсового проекта, рекомендации по разработке содержания пояснительной записки курсового проекта, порядок выполнения курсового проекта, алгоритм выполнения основных расчётов с необходимыми ссылками на справочную литературу и нормативные документы.

Организация разработчик: государственное бюджетное
профессиональное образовательное учреждение Ростовской области
«Каменский техникум строительства и автосервиса»

Разработали:

Билан Ю.В. - преподаватель ГБПОУ РО «КТСиА»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1 Структура и требования к оформлению	6
2 Требования к содержанию пояснительной записки курсового проекта	9
2.1 Примерное содержание и оформление разделов и подразделов пояснительной записки.....	9
Список используемых источников.....	46
Приложение А Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей на СТО	47
Приложение Б Схема технологического процесса текущего ремонта автомобилей на СТО	48
Приложение В схема технологического процесса продажи автомобилей	49

ВВЕДЕНИЕ

Курсовой проект предназначен для:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений;
- углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой;
- формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов;
- формирования умений использовать справочную, нормативную и правовую документацию;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

подготовки к выполнению дипломного проекта через самостоятельное решение конкретных задач профессиональной деятельности на основе ранее приобретенных знаний и умений, углубления уровня освоения общих и профессиональных компетенций, предусмотренных ФГОС СПО по МДК 01.02 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта:

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 09 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности

Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК 2.2 Осуществлять техническое обслуживание электрооборудования и электронных систем автомобилей согласно технологической документации

ПК 3.2 Осуществлять техническое обслуживание трансмиссии, ходовой

части и органов управления автомобилей согласно технологической документации.

1 СТРУКТУРА И ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ

Курсовой проект состоит из пояснительной записки и графической части.

Структура пояснительной записки:

Титульный лист (приложение А)

Задание на курсовое проектирование

Содержание

Введение(1-2 листа)

1 Общий раздел (2-3 листа)

1.1 Характеристика СТО

1.2 Характеристика объекта проектирования

1.3 Исходные данные для технологического расчёта СТО

2 Технологический раздел (12-15 листов)

2.1 Расчёт годового объёма работ на СТО

2.2 Расчёт годового объёма работ СТО

2.3 Годовой объём уборочно-моечных работ городских и дорожных СТО

2.4 Годовой объём работ по предпродажной подготовке автомобилей

2.5 Годовой объём работ по приёмке-выдаче

2.6 Годовой объём работ по противокоррозийной обработке

2.7 Годовой объём работ по самообслуживанию на СТО

2.8 Определение общей трудоёмкости работ на СТО

2.9 Расчёт числа постов и автомобиле - мест

2.10 Расчёт числа работающих на СТО

2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании

2.12 Расчёт площадей помещений СТО

2.13 Технологическая планировка помещений СТО

3 Организационная часть (5-7 листов)

3.1 Схема технологического процесса на объекте проектирования

3.2 Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная защита

Заключение (1 лист)

Список используемых источников (1 лист)

Приложения

Графическая часть проекта выполняется на чертежной бумаге формата А1 (594 x 841) в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

В графической части отражается принятое в проекте планировочное решение, указанному в задании. На планировке должны быть показаны размеры помещения, условные обозначения расположения оборудования и рабочих мест, монтажные и установочные размеры оборудования, условные обозначения точек подвода электроэнергии, воды, пара, сжатого воздуха и т.п., в соответствии с требованиями стандартов и строительных норм и правил (СНиП). Выполняется на 1 листе формата А1 или А2.

На схеме технологического процесса необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начать с момента поступления автомобиля на СТО и закончить его выходом. Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и их порядок.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса после её описания необходимо представить в виде схемы. Выполняется на 1 листе формата А1 или А2. Примеры оформления схем технологических процессов представлены в Приложениях А,Б,В.

Оформление курсового проекта должно соответствовать требованиям ЕСТД и ЕСКД, ГОСТ 7.32-2017 "Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу "Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления", ГОСТ 7.1-2003 "Библиографическая запись. Библиографическое описание", ГОСТ 7.82-2001 "Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов".

Оформление графической части курсового проекта должно соответствовать нормам Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Выполнение курсового проекта должно основываться на Положении об организации выполнения курсовой работы (проекта) по дисциплине обучающимися в государственном бюджетном профессиональном образовательном учреждении Ростовской области «Каменский техникум строительства и автосервиса».

Окончательно содержание структурных элементов, а также объем и содержание графической части уточняется с руководителем курсового проекта в зависимости тематики и уровня проработки.

2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

2.1 Примерное содержание и оформление разделов и подразделов пояснительной записки

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо обосновать актуальность и практическую значимость выбранной темы, сформулировать цель и задачи, объект КП, круг рассматриваемых проблем.

Материал раздела рекомендуется излагать в следующей последовательности:

- задачи, стоящие перед автомобильным транспортом;
- значение технического обслуживания, диагностики и ремонта в обеспечении высокой технической готовности подвижного состава;
- задачи, стоящие перед технической службой СТОА;
- цель курсового проекта.

1 ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Характеристика СТО

В общей характеристике СТО рекомендуется привести основные данные об условиях эксплуатации:

- количество жителей, проживающих на территории, обслуживаемой станцией (для городских СТО) или категория автодороги, при которой построена станция (для дорожных СТО);
- тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля или специализированная по видам работ);

- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год;
- режим работы станции обслуживания;
- природно-климатические условия района, где расположена СТО;
- число продаваемых автомобилей в год.

1.2 Характеристика объекта проектирования

В характеристике объекта проектирования необходимо указать наименование объекта проектирования и его назначение с указанием основных видов работ, схемы технологического процесса.

1.3 Исходные данные для технологического расчёта СТО

Исходные данные определяются заданием на проектирование и представляются в таблице 1 и Таблице 2.

Таблица 1 – Исходные данные

Численность населения обслуживаемого района, чел.	Среднее число легковых автомобилей на 1000 жителей	Среднегодовой пробег одного автомобиля, км	% владельцев, пользующихся услугами СТО	Число продаваемых автомобилей в год	Климатический район	Категория дорог

Таблица 2 – Исходные данные

Интенсивность движения по автодороге, авт/сутки	Категория дорог	Климатический район	Частота заездов, %	
			на ТО и ТР	на УМР

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчёт годового объёма работ на СТО

2.1.1 Для расчёта производственной программы городской СТО сначала определяют N' - число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта

$$N' = \frac{A \cdot n}{1000}, \text{единиц} \quad (1)$$

где A - численность населения в данном населенном пункте, чел (по заданию);

n - число автомобилей на 1000 жителей (в среднем по России-288 автомобиля, по Ростовской области-285 автомобилей на 1000 жителей).

Затем рассчитывают годовую производственную программу городской СТО - это расчетное количество условных комплексно обслуживаемых в течение года автомобилей

$$N_{СТО} = N' \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4, \text{единиц} \quad (2)$$

где N' - число легковых автомобилей, принадлежащих населению данного населенного пункта формула 1;

K_1 - коэффициент, учитывающий количество автомобилей, владельцы которых пользуются услугами СТО: $K_1 = 0,65..0,80$; [5].

K_2 - коэффициент, учитывающий увеличение парка обслуживаемых автомобилей за счет транзита: $K_2 = 1,01—1,02$; [5].

K_3 - коэффициент, учитывающий перспективы роста автомобилизации района: $K_3 = 1,03.. 1,05$; [5]

K_4 - коэффициент, учитывающий долю автомобилей района, обслуживаемых на конкурирующих СТО: $K_4 = 0,5 - 0,7$;[5].

2.1.2 Производственная программа дорожной СТО рассчитывается на сутки и зависит от интенсивности движения по автомобильной дороге

$$N_{СТО} = I_{д} \cdot p / 100, \text{единиц} \quad (3)$$

где $I_{д}$ - интенсивность движения на автомобильной дороге, авт/сут (для проектируемых, автомобильных дорог интенсивность движения в зависимости от категории дороги, указанной в задании: I - более 7000; II - 3000...7000; III- 1000...3000 IV - 200...1000; V - менее 200).

p - частота заездов в процентах от интенсивности движения (для легковых автомобилей - 4,5 % для выполнения ТО и ТР и 5,5 % для выполнения уборочно-моечных работ; для грузовых автомобилей и автобусов - 0,5% для выполнения ТО и ТР и 0,6% для выполнения УМР).

2.2 Расчёт годового объёма работ СТО

2.2.1 Расчёт годового объёма работ городской СТО. Для определения коэффициента корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов СТО необходимо знать ориентировочно количество рабочих постов на СТО.

В первом приближении число рабочих постов

$$X_{нрл} = \frac{5,5 \cdot 10^{-4} \cdot N_{сто} \cdot L_{г} \cdot t^H \cdot K_{нр}}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C}, \text{единиц} \quad (4)$$

где $N_{СТО}$ - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год
формула, рассчитывается по формуле (2);

$L_{г}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км (по заданию);

t^H - нормативное значение удельной трудоемкости ТО и ТР, чел- ч/1000 км, таблица 1; [1]

$K_{нр}$ - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий таблица 5;

$D_{раб.г}$ -число дней работы в году СТО, дни (принимается самостоятельно, на основании [3]);

$T_{см}$ - продолжительность смены, час; (принимается самостоятельно, на

основании [3]);

C - число смен (принимается самостоятельно, на основании [3]).

По найденному значению X_{np1} по таблице 4 определяется коэффициент корректирования K_n удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО. С учетом коэффициента K_n корректируется удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега и рассчитывается годовой объем работ по ТО и ТР автомобилей.

Нормативы трудоемкости ТО и ТР автомобилей на 1000 км пробега и разовые в зависимости от типов автомобилей для городских и дорожных СТО следует принимать не более величин, приведённых в таблице 2.

Удельная трудоемкость ТО и ТР корректируется в зависимости от количества постов на СТО и природно-климатических условий

$$t = t^H \cdot K_n \cdot K_{np}, \text{ чел-час} \quad (5)$$

где t^H - нормативная удельная трудоемкость ТО и ТР на 1000 км пробега таблица,3;

K_n - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО, таблица 4;

K_{np} - коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий, таблица 5.

Годовой объем работ по ТО и ТР городской СТО, обслуживающей автомобили одной марки

$$T = \frac{N_{СТО} \cdot L_{Г} \cdot t}{1000}, \text{ чел-час} \quad (6)$$

где $N_{СТО}$ - число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год, формула 2;

$L_{Г}$ - среднегодовой пробег автомобиля, км (по заданию);

t - скорректированная удельная трудоемкость работ ТО и ТР, чал - час/1000 км формула 5.

Таблица 3 - Нормативы трудоемкости автомобиля и ремонта автомобилей

Тип подвижного состава	Нормативы трудоемкости, чел. ч.					
	Удельная ТО и ТР на 1000 км пробега	Разовая на 1 заезд				
		ТО и ТР	мойка и уборка	приёмка и выдача	пред- продажная подготовка	противо- коррозийное покрытие автомобилей
Городские СТОА						
Автомобили легковые:						
Особо малого класса	2,0	-	0,15	0,15	3,5	3,0
Малого класса	2,3	-	0,2	0,2	3,5	3,0
Среднего класса	2,7	-	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТОА						
Автомобили легковые всех классов		2,0	0,2	0,2	-	-
Автомобили грузовые и автобусы		2,8	0,25	0,3	-	-

Таблица 4 - Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на СТО

Количество рабочих постов на СТО, X_{np}	K_n
<5	1,05
5 ... 10	1,0
10 ... 15	0,95
15 ... 25	0,9
25 ... 35	0,85
>35	0,8

Таблица 5 - Коэффициент корректирования удельной трудоемкости ТО и ТР в зависимости от природно-климатических условий

Природно-климатический район	K_{np}
Умеренно-холодный (УХ)	1,0
Умеренно-теплый (УТ), умеренно-теплый влажный (УТВ), теплый влажный (ТВ)	0,9
Жаркий сухой (ЖС), очень жаркий сухой (ОЖС)	1,1
Умеренно-холодный (УХ)(со средней температурой января -15 ... -20°C)	1,1
Холодный (Х) (со средней температурой января -20 ... -30°C)	1,3
Очень холодный (ОХ) (со средней температурой января <-35°C)	1,3

2.2.2 Расчёт годового объёма работ дорожной СТО. По каждому типу автомобилей (легковые, грузовые, автобусы) годовой объём работ

$$T = N_{СТО} \cdot D_{раб.г} \cdot t_p, \text{чел-час} \quad (7)$$

где $N_{СТО}$ - число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки
формула,3;

$D_{раб.г}$ - число рабочих дней станции в году;

t_p - разовая трудоемкость работ ТО и ТР на один заезд автомобиля для дорожной станции, чел - час таблица 3.

2.3 Годовой объём уборочно-моечных работ городских и дорожных СТО

Годовой объём уборочно-моечных работ на городских СТО (в чел-час) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год для выполнения УМР и средней трудоемкости работ в зависимости от типа автомобиля

$$T_{умр} = N_{СТО} \cdot d_y \cdot t_{умр}, \text{чел-час} \quad (8)$$

где $N_{СТО}$ - количество условных комплексно обслуживаемых автомобилей в год, формулы 2,3;

d_y - число заездов на станцию одного автомобиля в год для выполнения УМР (по ОНТП-01-91 $d_y = 5$);

$t_{умр}$ - средняя трудоемкость уборочно-моечных работ для городских СТО, чел – час, таблица 3.

Трудоёмкость уборочно-моечных работ на дорожной станции рассчитывается также по формуле 9 (вместо t_p подставляют $t_{ум}$). Разовая трудоемкость уборочно-моечных работ на один заезд автомобиля на дорожную СТО также принимается по таблице 3.

2.4 Годовой объём работ по предпродажной подготовке автомобилей

Годовой объём работ по предпродажной подготовке автомобилей определяется числом продаваемых автомобилей в год, которое устанавливается заданием на проектирование и трудоемкостью их обслуживания

$$T_{nn} = N_n \cdot t_{nn}, \text{ чел-час} \quad (9)$$

где N_n - число продаваемых автомобилей в год (по заданию);

t_{nn} - трудоемкость предпродажной подготовки автомобилей, чел-час, таблица 3.

2.5 Годовой объём работ по приёмке-выдаче

Годовой объём работ по приёмке-выдаче на городских и дорожных СТО (в чел-час) определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год и средней трудоемкости работ. Для городских СТО

$$T_{nv} = N_{СТО} \cdot d_y \cdot t_{nv}, \text{ чел-час} \quad (10)$$

где $N_{СТО}$ - количество условных комплексно обслуживаемых автомобилей в год, формулы 2, 3;

d_y - число заездов на станцию одного автомобиля в год;

t_{nv} - средняя трудоемкость работ по приёмке-выдаче для городских СТО, чел-час, таблица 3.

Для дорожных СТО

$$T_{nv} = N_{СТО} \cdot D_{раб.г} \cdot t_{nv}, \text{ чел-час} \quad (11)$$

где $N_{СТО}$ - производственная программа дорожной СТО, формулы 2, 3;

$D_{раб.г}$ - число дней работы в году СТО;

t_{nv} - средняя трудоемкость работ по приёмке-выдаче для дорожных СТО чел – час, таблица 3.

2.6 Годовой объём работ по противокоррозийной обработке

Годовой объём работ по противокоррозийной обработке на городских СТО (в чел-час) определяется исходя из числа комплексно обслуживаемых автомобилей в год, периодичности работ (раз в 3...5 лет) и средней трудоемкости этих работ в зависимости от типа автомобиля

$$T_{нк} = N_{СТО} \cdot d_{нк} \cdot t_{нк}, \text{ чел-час} \quad (12)$$

где $N_{СТО}$ - производственная программа дорожной СТО, формула 2;

$d_{нк}$ -число заездов на СТОЛА в год одного комплексно обслуживаемого автомобиля для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова (по ОНТП-01-91 $d_{нк}= 1$)

$t_{нк}$ - средняя трудоемкость противокоррозийных работ, таблица 3.

2.7 Годовой объём работ по самообслуживанию на СТО

На городских СТО предусматриваются наряду с вышеперечисленными работами также работы по самообслуживанию (обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, содержание и ремонт зданий, изготовление и ремонт нестандартного оборудования и инструмента), которые выполняются в самостоятельных подразделениях на крупных СТО или на соответствующих производственных участках. Трудоемкость этих работ

$$T_{сам} = (T + T_{умр} + T_{нв} + T_{нп} + T_{нк}) \cdot K_c, \text{ чел-час} \quad (13)$$

где K_c - коэффициент объема работ по самообслуживанию СТО ($K_c= 0,15...0,20$). [4]

$T, T_{умр}, T_{нв}, T_{нп}, T_{нк}$ – данные по формулам 7, 10, 11,12.

На дорожных СТО работы по самообслуживанию, как правило, не предусматривают, поэтому формулу 14 для них не рассчитывают. Если число постов на дорожных СТО более 10, то $T_{сам}$ определяют.

2.8 Определение общей трудоёмкости работ на СТО

В завершение расчётов трудоёмкости работ на СТО определяют общую трудоёмкость работ. Для городских СТО

$$T_{СТО} = T + T_{ум} + T_{пв} + T_{пп} + T_{нк} + T_{сам}, \text{ чел-час} \quad (14)$$

где $T, T_{ум}, T_{пв}, T_{пп}, T_{нк}, T_{сам}$ - данные по формулам 7, 10, 11, 12, 13.

Для дорожных СТО

$$T_{СТО} = T + T_{ум} + T_{пв}, \text{ чел-час} \quad (15)$$

где $T, T_{ум}, T_{пв}$ - данные по формулам 9, 10, 12.

На городских СТО по данным таблицы 4 следует произвести распределение трудоёмкости работ по видам и месту их выполнения.

Для дорожных СТО по данным таблицы 5 следует произвести распределение трудоёмкости работ по видам и месту их выполнения на СТО.

Распределение трудоёмкости работ по ТО и ТР

$$T_{пi} = T \cdot K_i, \text{ чел-час} \quad (16)$$

где T - годовой объем работ по ТО и ТР, выполняемых на постах, чел - час (формула 5 для городских СТО; формула 6 - для дорожных).

K_i - доля данного вида работ, %, таблица 6 для городских или таблица 7 - для дорожных СТО.

Данные по трудоёмкости заносят в таблицу 8.

Таблица 6 - Примерное распределение объема работ по их видам и месту выполнения на городских СТО в процентах (по ОНТП - 01 - 91)

Виды работ	Процентное соотношение при количестве рабочих постов					Процентное соотношение по видам работ	
	до 5 вкл.	св. 5 до. 10	св. 10 до 20	св. 20 до 30	св. 30	Постовые	Участковые
1	2	3	4	5	6	7	8
Контрольно-диагностические работы	6	5	4	4	3	100	-

продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7	8
ТО в полном объеме	35	25	15	11	6	100	-
Смазочные работы	5	4	3	2	2	100	-
Регулировка углов управления колес	10	5	4	4	3	100	-
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	-
Электротехнические работы	5	5	4	4	3	80	20
Работы по системе питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные работы	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные работы	7	5	2	1	1	30	70
ТР узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные работы (жестяницкие, медницкие, сварочные)		10	25	28	35	75	25
Окрасочные работы	-	10	16	20	25	100	-
Обойные работы	-	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические работы	-	8	7	6	5	-	100
Уборочно-моечные работы.	-	-	-	-	-	100	-
Антикоррозийное покрытие			-	-	-	100	-
Приёмка-выдача	-	-	-	-	-	100	-
Предпродажная подготовка	-	-	-	-	-	100	-
Самообслуживание	-	-	-	-	-	-	100
Итого:	100	100	100	100	100		

Таблица 7 - Примерное распределение объема работ по их видам и месту выполнения на дорожных СТО в процентах (по ОНТП - 01 - 91)

Виды работ	Процентное соотношение	Распределение объема работ по месту их выполнения	
		на рабочих постах	на производственных участках
Диагностирование	5	100	-
ТО	25	100	-
Смазочные работы	5	100	-
Регулировочные по установке углов колес	7	100	-
Обслуживание и ремонт приборов системы питания, электротехнические, подзарядка АКБ	8	100	-
Текущий ремонт узлов и агрегатов автомобиля	16	75	25
Слесарно-механические работы	20	-	100
Шиномонтажные работы	14	30	70
ИТОГО:	100		

2.9 Расчёт числа постов и автомобиле - мест

Расчётом определяется число рабочих постов, вспомогательных постов и автомобиле - мест ожидания и хранения.

2.9.1 Расчёт числа рабочих постов ТО и ТР. Для того, чтобы определить число рабочих постов данного вида ТО и ТР, необходимо знать распределение объёма работ по виду и месту их выполнения, которое для городских СТО, в свою очередь, зависит от числа рабочих постов на СТО, таблицы 6 или 7.

Во втором приближении общее количество рабочих постов на СТО

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,77 \cdot T}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C}, \text{ единиц} \quad (17)$$

где T - годовой объем работ по ТО и ТР, выполняемых на постах, чел – час.

$D_{\text{раб.г}}$ - число дней работы в году СТО, дни (принимается самостоятельно, на основании [3]);

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, час (принимается самостоятельно, на основании [3]);

C - число смен (принимается самостоятельно, на основании [3]).

Число рабочих постов для данного вида работ ТО и ТР при равномерном поступлении автомобилей

$$X_i = \frac{T_{\text{шт}} \cdot \varphi}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot \eta \cdot P_{\text{ср}}}, \text{ единиц} \quad (18)$$

где $T_{\text{шт}}$ - годовой объем постовых работ данного вида, чел-час.

φ - коэффициент неравномерности загрузки постов, таблица. 9;

$D_{\text{раб.г}}$ - число дней работы в году СТО, дни (принимается самостоятельно, на основании [3]);

$T_{\text{см}}$ - продолжительность смены, час (принимается самостоятельно, на основании [3]);

C - число смен (принимается самостоятельно, на основании [3]).

η - коэффициент использования рабочего времени поста, таблица 10;

$P_{\text{ср}}$ - средняя численность одновременно работающих на одном посту, чел, таблица 11. Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ – 1,5 чел.

Общее число рабочих постов ТО и ТР СТО - $X_{\text{нр}}$ сумма числа рабочих постов всех видов работ ТО и ТР. Для городских СТО необходимо сравнить $X_{\text{нр}}$ с определенными ранее приближенными значениями числа рабочих постов $X_{\text{нр1}}$ и $X_{\text{нр2}}$.

Если $X_{\text{нр}}$ отличается от $X_{\text{нр1}}$ настолько, что попадает в другой диапазон по таблице 6, то следует пересчитать пункты заново, приняв $X_{\text{нр1}} = X_{\text{р}}$.

Если для городских СТО $X_{\text{нр}}$ отличается от $X_{\text{нр2}}$ настолько, что попадает в другой диапазон по таблице 6, следует пересчитать пункты, приняв $X_{\text{нр2}} = X_{\text{нр}}$.

Полученное число постов и трудоёмкость каждого вида работ заносят в таблицу 8.

Таблица 8 - Примерное распределение объема работ

Виды работ	Постовые работы				Участки	
	Доля, %	Трудоём- кость, чел-ч	Число постов, X_i		Доля, %	Трудо- ёмкость чел-час
			Расчётное	Принятое		
1. Контрольно- диагностические работы					-	
2.ТО в полном объеме					-	
3. Смазочные работы					-	
4.Регулировка углов управления колес					-	
5.Ремонт и регулировка тормозов					-	
6. Электротехнические работы						
7. Работы по системе питания						
8. Аккумуляторные работы						
9. Шиномонтажные работы						
10.ТР узлов, систем и агрегатов					-	
11.Кузовные и арматурные работы						
12.Окрасочные работы						
13.Обойные работы						
14.Слесарно- механические работы	-				-	
15. Уборочно-моечные					-	
16.Антикоррозийное покрытие						
17. Приёмка-выдача					-	
18.Предпродажная подготовка					-	
19. Самообслуживание	-					
ИТОГО:				X_{np}		

Таблица 9 - Коэффициент неравномерности загрузки постов

Тип рабочих постов	φ	
	городские	дорожные
Уборочно-моечных работ	1,05	1,15
Технического обслуживания и диагностирования	1,1	1,15
Текущего ремонта, регулировочных работ	1,15	1,25

Сварочно-жестяницких, малярных работ	1,1	-
--------------------------------------	-----	---

Таблица 10 - Коэффициент использования рабочего времени поста

Тип рабочих постов	η , при числе смен работы в сутки		
	1	2	3
Уборочных работ	0,98	0,97	0,96
Моечных работ	0,92	0,9	0,87
Технического обслуживания:			
На поточных линиях	0,97	0,92	0,91
Индивидуального	0,98	0,97	0,96
Диагностирования	0,92	0,9	0,87
Текущего ремонта, регулировочных, сварочно-жестяницких. шиномонтажных работ	0,98	0,97	0,96
Малярных	0,92	0,9	0,87

Таблица 11 - Численность одновременно работающих на одном посту

Тип рабочих постов	P_{cp} , чел
Уборочных работ	2
Моечных работ	1
ТО	2
Диагностирования, регулировочных работ	1
Текущего ремонта	2
Сварочно-жестяницких работ	1,5
Малярных работ	1,5

2.9.2 Расчёт числа рабочих постов уборочно-моечных работ. Уборочно-моечные работы на СТО могут производиться вручную или на механизированных установках. При выполнении УМР вручную (при общем числе рабочих постов до $X_{np}=15$) расчёт числа постов для УМР производят по формуле 18. Если $X_{np}>15$, то уборочно-моечные работы механизмируют и расчёт числа постов ведут в следующем порядке. Сначала определяют суточное число заездов автомобилей на городскую СТО

$$N_c = \frac{N_{СТО} \cdot d_y}{D_{раб.г}} \quad (19)$$

где $N_{СТО}$ - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год.

d_y - число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год для выполнения уборочно-моечных работ (по ОНТП-01-91 $d_y = 5$).

$D_{раб.г}$ - число дней работы городской СТО, принимается самостоятельно, на основании [3]);.

Затем определяют число рабочих постов для уборки и мойки

$$X_i = \frac{N_c \cdot \varphi_{EO}}{T_{об} \cdot A_y \cdot \eta} \quad (20)$$

где N_c - суточное число заездов автомобилей для выполнения УМР.

φ_{EO} - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР таблица 9;

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч ($T_{об} = T_{см} \cdot C$);

A_y - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным 4...8), авт/ч;

η - коэффициент использования рабочего времени поста таблица 10.

2.9.3 Расчёт числа вспомогательных постов. Работы по приёмке-выдаче автомобилей могут быть отнесены как к вспомогательным, так и к основным (отнесём к основным).

Число постов на участке приемки и выдачи автомобилей

$$X_{np} = \frac{N_c \cdot t_{np} \cdot \varphi}{T_{np} \cdot P} \quad (21)$$

где N_c - число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки формула 19;

t_{np} - трудоемкость приемки-выдачи одного автомобиля, чел-час таблица 3;

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей ($\varphi = 1,1 - 1,5$)

T_{np} - суточная продолжительность работы участка приемки-выдачи

автомобилей, час($T_{np}=T_{cm}\cdot C$);

P - число одновременно работающих на одном посту, чел ($P = 1$ чел).

Число вспомогательных постов сушки (обдува) на участке УМР определяется исходя из пропускной способности данного поста по формуле 20, как для основных постов УМР. Можно принять равным числу постов для уборочно-моечных работ. Можно не предусматривать в составе СТО, если используют комбинированную установку для мойки-сушки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования, либо принимается равной числу камер по окраске, либо не предусматривают в случае применения комбинированных окрасочно-сушильных камер. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры может быть принята 5-6 автомобилей в смену.

Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену. Количество сушильных камер можно определить по формуле 20 аналогично механизированным постам УМР.

2.9.4 Расчёт числа автомобиле-мест ожидания. Общее число автомобиле-мест ожидания в зонах постовых работ СТО

$$X_{ож} = (03...05) \cdot X_p \quad (22)$$

где X_p - суммарное число основных постов работ СТО таблица 8.

2.9.5 Расчет числа автомобиле-мест хранения. Общее число автомобиле-мест хранения автомобилей, готовых к выдаче на СТО

$$X_{ог} = \frac{N_c \cdot t_{ог}}{T_{cm} \cdot C} \quad (23)$$

где N_c - число заездов автомобилей данного типа на станцию в сутки.

$t_{ог}$ - продолжительность пребывания автомобилей на данном участке (3-5 ч).

T_{cm} - продолжительность смены, час(принимается самостоятельно, на основании [3]);

C - число смен (принимается самостоятельно, на основании [3]).

Общее число автомобиле-мест для хранения автомобилей, ожидающих обслуживания и готовых к выдаче, укрупнённо можно принять из расчета

$$X_{ог-ож} = n \cdot X_p \quad (24)$$

где n - норма численности постов ожидания и хранения (2...5 на один рабочий пост для городских СТО и 1,5 - для дорожных),

X_p - общее число основных постов на СТО, таблица 8.

На открытой стоянке магазина по продаже автомобилей (если он предусмотрен проектом) число автомобиле-мест хранения

$$X_{ом} = \frac{N_n \cdot D_3}{D_{раб.м}} \quad (25)$$

где N_n - число продаваемых автомобилей в год (по заданию);

D_3 - число дней запаса ($D_3 = 10...20$ дней);

$D_{раб.м}$ -число рабочих дней магазина в году (по заданию, $D_{раб.м} = D_{раб.г}$).

Число автомобиле-мест для открытых стоянок для автомобилей клиентуры и персонала станции

$$X_{отк} = n_{отк} \cdot X_p, \text{автомобиле-мест} \quad (26)$$

где $n_{отк}$ - норма численности автомобиле-мест для открытых стоянок для автомобилей клиентуры и персонала станции (7 ... 10). [1]

X_p - общее число основных постов на СТО, таблица 8.

Количество мест для стоянки автомобилей клиентов и персонала СТО вне территории участка СТО $X_{вн}$ можно принимать из расчета 2 места стоянки на 1 рабочий пост.

2.10 Расчёт числа работающих на СТО

При расчёте числа производственных рабочих на СТО различают технологически необходимое P_m и штатное $P_{ш}$ количество рабочих для постовых и участковых работ.

Технологически необходимое P_m количество рабочих

$$P_m = T_i / \Phi_m, \text{ рабочих} \quad (27)$$

где T_i - годовой объем работ по зонах ТО и ТР, чел-час, таблица 8;

Φ_m - годовой фонд времени рабочего места или технологически необходимого рабочего при односменной работе, час, определяется по формуле 28.

$$\Phi_m = (D_{KG} - D_{\text{в}} - D_n) \cdot t_{cm} - D_{nn} - 1, \text{ час} \quad (28)$$

где D_{KG} - число календарных дней в году, дней;

$D_{\text{в}}$ - число выходных дней в году, дней;

D_n - число праздничных дней в году, дней;

t_{cm} - продолжительность рабочего дня, час;

D_{nn} - число предпраздничных дней в году, дней;

1- час сокращения рабочего дня перед праздничными днями.

В практике проектирования СТО принимают $\Phi_m = 2030$ часов для производства с нормальными условиями труда и $\Phi_m = 1860$ часов для производств с вредными условиями труда (аккумуляторный, топливный, кузовной, окрасочный участки).

Полученные значения P_m округляют в большую сторону и заносят в таблицу 12.

Штатное $P_{ш}$ количество производственных рабочих определяется также для каждого вида работ

$$P_{ш} = T_i / \Phi_{ш}, \text{ рабочих} \quad (29)$$

где T_i - годовой объем работ по зоне ТО и ТР, чел-час;

$\Phi_{ш}$ - годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, час, таблица 13. [1]

Полученные значения $P_{ш}$ округляют в большую сторону. Результаты расчётов заносят в таблицу 14.

Численность вспомогательных рабочих следует принимать в процентном отношении от численности основных производственных рабочих

$$P_{всп} = P_{ш} \cdot H_q / 100, \text{рабочих} \quad (30)$$

где $P_{ш}$ - общая численность штатных производственных рабочих, чел.
таблица 13;

H_q - нормативная численность вспомогательных рабочих в процентном отношении к численности основных производственных рабочих, %, таблица 14 [1].

Таблица 12 - Годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе

Профессия рабочих	Число дней основного отпуска в году	Годовой фонд времени, $\Phi_{ш}$, час
Мойщики и уборщики	28	1860
Слесари по ТО и ТР, по ремонту агрегатов и узлов, мотористы, электрики, шиномонтажники, слесари-станочники, столяры, обойщики, арматурщики, жестянщики, слесари по ремонту оборудования	28	1840
Слесари по ремонту приборов системы питания, аккумуляторщики,	28	1820
Маляры	28	1610

Таблица 13 - Количество производственных рабочих на СТО

Виды работ	P_m		$P_{ш}$	
	посты	участки	посты	участки
1. Контрольно-диагностические работы				
2. Техническое обслуживание в полном объеме				
3. Смазочные работы				
4. Регулировка углов управления колес				
5. Ремонт и регулировка тормозов				
6. Электротехнические работы				
7. Работы по системе питания				
8. Аккумуляторные работы				
9. Шиномонтажные работы				
10. Текущий ремонт узлов, систем и агрегатов				
11. Кузовные и арматурные работы				
12. Окрасочные работы				
13. Обойные работы				
14. Слесарно-механические работы				
15. Уборочно-моечные				
16. Антикоррозийное покрытие автомобилей				
17. Приёмка-выдача				
18. Предпродажная подготовка				

19. Самообслуживание				
ИТОГО:	P_m		$P_{ш}$	

Таблица 14 - Нормативная численность вспомогательных рабочих

Списочная численность производственных рабочих	Норматив численности вспомогательных рабочих в процентах к численности основных производственных рабочих, H_q
<50	30
50...60	29
60...70	28
70...80	27
80... 100	26
100... 120	25
120...150	24
150...180	23
180...220	22
220...260	21
>260	20

Затем производят распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ проводится с учетом таблицы 13 (округление в большую сторону) [1].

Таблица 15 - Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

Виды вспомогательных работ	Соотношение численности вспомогательных рабочих по видам работ, %
Ремонт и обслуживание оборудования, оснастки и инструментов	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, коммуникаций	20
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20
Перегон подвижного состава	10
Обслуживание компрессорного оборудования	10
Уборка производственных помещений	7
Уборка территории	8
ИТОГО:	100

Численность персонала управления предприятия, служащих, младшего

обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны

$$P_{упр} = n_{упр} \cdot P_{ш, рабочих} \quad (31)$$

$$P_{сл} = n_{сл} \cdot P_{ш, рабочих} \quad (32)$$

$$P_{мон, нсо} = n_{мон, нсо} \cdot P_{ш, рабочих} \quad (33)$$

где $n_{упр}$ - численность персонала управления предприятия, (20..25%). [1]

$n_{сл}$ - доля служащих (1..4 %); [1]

$n_{мон, нсо}$ - доля младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны (2..4 %); [1]

$P_{ш}$ - общее штатное количество работающих на постах и производственных участках, таблица 13.

Полученные значения $P_{упр}$, $P_{сл}$, $P_{мон, нсо}$ округляют в большую сторону, затем уточняют количество персонала управления предприятия, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны уточняется в зависимости от количества рабочих постов на СТО по таблице 16. Окончательно принимают количество персонала управления предприятия, служащих, младшего обслуживающего персонала и пожарно-сторожевой охраны по той методике, которая даёт наибольшее количество работающих.

Таблица 16- Количество персонала управления СТО

Наименование функций управления персонала	Численность персонала при количестве рабочих постов, чел			
	<10	10...15	15...25	25...35
Общее руководство	1	1	1...2	2
Технико-экономическое планирование	1	1	1	2
Организация труда и заработной платы	-	-	1	1
Бухучет и финансовая деятельность	2	2...3	3	5...7
Комплектование и подготовка кадров	-	-	1	1...2
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	-	1	1	2...3
Материально-техническая служба	1	1...2	2	4...6
Производственно-техническая служба	2	3...4	5...9	12...15
Младший обслуживающий персонал	1	2	3	4
Пожарно-сторожевая охрана	2	3	3	4
ИТОГО:	10	14...17	21...26	37...46

Для СТО с количеством рабочих постов X_p более 35 численность

персонала управления устанавливается по согласованию с заказчиком.

Взавершение расчётов числа работающих определяют суммарное количество работающих на СТО

$$P_{СТО} = P_{ш} + P_{всп} + P_{инт} + P_{сл} + P_{мон,псo}, \text{ рабочих} \quad (34)$$

где $P_{ш}$ - общее количество производственных рабочих, по таблице 13;

$P_{всп}$, $P_{инт}$, $P_{сл}$, $P_{мон,псo}$ - количество работающих.

2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании

Номенклатура и количество технологического оборудования определяется по таблицу технологического оборудования и специнструмента для станций технического обслуживания автомобилей, номенклатурным каталогам в зависимости от размера СТО с учетом специализации станции по определенной модели автомобиля или видам работ.

Технологическое оборудование и организационная оснастка (включая специализированный инструмент) представляется отдельно по производственным зонам и участкам СТО в таблице 17.

Таблица 17- Ведомость технологического оборудования и организационной оснастки объекта проектирования

Наименование оборудования	Марка, модель	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм ×мм	Площадь, м2	
				единицы оборудования	общая
1	2	3	4	5	6

Уровень механизации производственных процессов должен быть не менее:

- 1) для УМР – 30÷40 %;
- 2) полнообъемного ТО – 25÷30 %;
- 3) ТР – 20÷25 %.

Доля рабочих, занятых ручным трудом, не должна превышать 30÷40 %.

2.12 Расчёт площадей помещений СТО

2.12.1 Укрупненный расчёта площадей помещений СТО. Для укрупнённого определения размера производственного корпуса следует принимать единый норматив производственной площади на один рабочий пост в размере 120 м² [2].

Площадь производственного корпуса в этом случае

$$T_{np} = X_p \cdot f_n, \text{ м}^2 \quad (35)$$

где X_p - общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР;

f_n - норматив производственной площади на один рабочий пост в размере 120 (50...60) м². [2]

В данном случае площади между зонами и участками распределяют примерно в следующих пропорциях (в сумме должно быть 100 %):

зона ТО, ТР, УМР- 55... 60 %.

зона кузовных работ- 10... 15 %.

посты окраски - 10... 15 %.

посты приёмки-выдачи- 5... 10 %.

участки внепостовых работ - 7... 10 %.

2.12.2 Уточнённый расчёт площадей производственных помещений. При уточнённом расчёте площади постовых зон ТО и ТР по видам работ

$$F_{TO, TP} = f_a \cdot X_p \cdot K_n, \text{ м}^2 \quad (36)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам в зависимости от типа легкового автомобиля - 4,5. ..9 м²);

X_p - число постов ТО и ТР по различным видам работ, таблица 8;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования (при одностороннем расположении постов $K_n=6...7$, при двустороннем $K_n=4...5$.
Меньшие значения принимают для крупногабаритного состава и при числе

постов на СТО не более 10). [1]

Если в зоне постов находится оборудование, определяется площадь, занимаемая им, и добавляется к площади зон ТО и ТР.

Площади производственных участков можно определить по коэффициенту плотности расстановки оборудования или в зависимости от числа работающих в наиболее загруженную смену.

Площадь производственного участка в зависимости от расстановки оборудования

$$F_y = f_{об} \cdot K_n, \text{м}^2 \quad (37)$$

где $f_{об}$ - суммарная площадь в плане оборудования данного участка, определяется в пункте 2.11;

K_n - коэффициент плотности расстановки оборудования (таблица 18). [1]

Площадь производственного участка в зависимости от числа работающих в наиболее загруженную смену, рассчитывается по двум методикам.

Первая методика

$$F_{yi} = f \cdot P_{yi}, \text{м}^2 \quad (38)$$

где f - норма площади помещения, приходящаяся на одного рабочего ($f = 20 \text{ м}^2$).

P_{yi} - явочное количество рабочих i -го участка в наиболее загруженную смену, ($P_{yi} = P_{mli} = P_{mi}/C$. P_{yi} должно быть целым числом);

Вторая методика

$$F_y = f_1 + f_2 \cdot (P_{ml} - 1), \text{м}^2 \quad (39)$$

где f_1 - норма площади помещения, приходящаяся на первого рабочего, м^2 , таблица 19;

f_2 - норма площади помещения, приходящаяся на последующего рабочего, м^2 , таблица 19;

P_{ml} - технологическое количество рабочих участка в наиболее загруженную смену, ($P_{ml} = P_m/C$ - целое число);

Площадь участка по самообслуживанию и участка ТР определяется по формулам 38 или 39. Расчёты площадей производственных участков,

произведённые по формулам 37, 38, 39 сравнивают и выбирают наибольшее значение. Результаты расчётов производственных площадей заносят в таблицу 19. Сумма площадей постовых работ и производственных участков составляют производственную площадь СТО - F_{np} таблица 20.

Таблица 18 -Значение коэффициента плотности расстановки оборудования на производственных вспомогательных участках

№ пп	Наименование производственных участков помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования, K_n
	Электротехнический, ремонта приборов системы питания, слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительная, кислотный, компрессорная	3,5...4,0
	Агрегатный, шиномонтажный, ОГМ	4.0...4,5
	Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный. деревообрабатывающий	4,5...5,0

2.12.3 Расчёт площадей складов и стоянок. Для городских СТО площади складских помещений

$$F_{склi} = N_{СТО} \cdot f_i / 1000, \text{м}^2 \quad (40)$$

где $N_{СТО}$ - число комплексно обслуживаемых автомобилей формула 2;

f_i - удельная площадь склада на каждые 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей, м^2 , таблица 21. [1]

Таблица 19 - Норма площади помещения, приходящаяся на первого рабочего

Участок	Нормы площади, м^2	
	f_1	f_2
Агрегатный	22	14
Слесарно-механический	18	12
Электротехнический	15	9
Аккумуляторный	21	15
Ремонт приборов системы питания	14	8
Шиномонтажный	18	15
Вулканизационный	12	6
Кузнечно-рессорный	21	15
Медницкий	15	9
Сварочный	15	9
Жестяницкий	18	12

Арматурный	12	6
Деревообрабатывающий	24	18
Обойный	18	15
Таксометровый	15	9

Таблица 20 - Результаты расчётов производственных площадей

Виды работ	Площадь производственная, м ²	
	Посты, Fп	Участки, Fy
1 .Контрольно-диагностические работы	Fп+ Fоб	
2.ТО в полном объеме	Fп+ Fоб	
3.Смазочные работы	Fп+ Fоб	
4.Регулировка углов управления колес	Fп+ Fоб	
5 .Ремонт и регулировка тормозов	Fп+ Fоб	
6.Электротехнические работы	Fп	Fy
7.Работы по системе питания	Fп	Fy
8 . Аккумуляторные работы	Fп	Fy
9.Шиномонтажные работы	Fп	Fy
10.ТР узлов, систем и агрегатов	Fп	Fy
11.Кузовные и арматурные работы	Fп	Fy
12.Окрасочные работы	Fп + Fоб	
13.Обойные работы	Fп	Fy
14.Слесарно-механические работы		Fy
15.Уборочно-моечные	Fп+ Fоб	
16. Антикоррозийное покрытие автомобилей	Fп	
17. Приёмка-выдача	Fп	
18.Предпродажная подготовка	Fп	
19. Самообслуживание		Fy
Производственная площадь:	Fпр= Fп + Fy	

Таблица 21 - Удельная площадь складских помещений

Наименование складских помещений	Площадь складских помещений, сооружений на 1000 комплексно обслуживаемых условных а/м, м ²
Запасные части и детали	32
Двигатели, агрегаты и узлы	12
Эксплуатационные материалы	6
Склад шин	8
Лакокрасочные материалы	4
Смазочные материалы	6
Кислород и ацетилен в баллонах	4
Отработавших аккумуляторных батарей	0,5

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания (промежуточный склад), принимается

$$F_{пром} = f_{ном} \cdot X_p, м^2 \quad (41)$$

где $f_{пром}$ - удельная площадь для кладовой на один рабочий пост, равна (1,6 м²); [1]

X_p - общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР, таблица 10.

Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10% от площади склада запасных частей

$$F_{мзч} = 0,1 \cdot F_{скл}, \text{м}^2 \quad (42)$$

Для дорожных СТО предусматривают только склады запчастей и материалов, площадь которых определяют по укрупненным нормам

$$F_{зч} = f_{зч} \cdot X_p, \text{м}^2 \quad (43)$$

где $f_{зч}$ - удельная площадь для склада запчастей на один рабочий пост, составляет 5-7 м²;

X_p - количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР, (таблица 6).

Площадь складов как для городских, так и для дорожных СТО может быть укрупнённо принята в размере 5... 10 % от производственной площади $F_{пр}$, таблица 20.

Площади стоянок автомобилей

$$F_x = f_a \cdot (X_{ожс} + X_{ог}) \cdot K_n, (\text{м}^2) \quad (44)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам л/а - 4,5...9 м²);

$X_{ожс}, X_{ог}$ - число автомобиле-мест ожидания и хранения;

K_n - коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения, равен 2,5...3,0. [1]

Для открытых стоянок

$$F_{ох} = f_{yd} \cdot (X_{откр} + X_{ом}), (\text{м}^2) \quad (45)$$

где f_{yd} - удельная площадь, занимаемая автомобиле-местом хранения, м², (таблица 22): [1]

$X_{откр}, X_{ом}$ - число автомобиле-мест хранения.

2.12.4 Расчёт площадей служебно-бытовых, технических, и других

помещений. Состав и площади служебно-бытовых помещений проектируются в соответствии со СНиП 2.09.04-87. К служебно-бытовым помещениям относятся: административные (служебные), общественные, бытовые.

Таблица 22 - Удельная площадь, занимаемая автомобиле-местом хранения

Тип и марка автомобиля	Удельная площадь на одно место хранения $f_{y\partial}$, м ²
Легковые автомобили	
Особо малого класса	5,25(3,5x1,5)
Малого класса	7,9(4,4x1,8)
Среднего класса	9,5(5,0x1,9)
Автобусы	
Особо малого класса	25
Малого класса	35
Среднего класса	47
Большого класса	53
Грузовые автомобили	
особо малой грузоподъемности	31
малой грузоподъемности	34
средней грузоподъемности	37
большой грузоподъемности	36
особо большой грузоподъемности	54

Ориентировочно общая площадь служебно-бытовых помещений

$$F_{сб} = F_{об} + F_{сл} + F_{быт}, \text{м}^2 \quad (46)$$

где $F_{об}$ - площадь общественных помещений, м²;

$F_{сл}$ - площадь административных (служебных) помещений, м².

$F_{быт}$ - площадь бытовых помещений, м².

$$F_{сб} = f_{y\partial 3} \cdot P_{СТО}, \text{м}^2 \quad (47)$$

$$F_{сл} = f_{y\partial 1} \cdot (P_{ИТР} + P_{сл} + P_{моп, псо}), \text{м}^2 \quad (48)$$

$$F_{быт} = f_{y\partial 2} \cdot P_{СТО}, \text{м}^2 \quad (49)$$

где $f_{y\partial 3}$ - удельная площадь общественных помещений, приходящаяся на одного работающего СТО, (0,9 ... 1,2 м²).[1]

$P_{СТО}$ - общее число работающих на СТО, чел формула 34;

$f_{y\partial 1}$ - удельная площадь приходящаяся на одного ИТР, служащего, МОП, (6...8 м²); [1]

$P_{итр}$, $P_{сл}$, $P_{моп}$ - количество административно-конторского персонала
таблица 16 или формулы 31, 32, 33;

$P_{СТО}$ - общее число работающих на СТО, чел формула 34;

$f_{y\partial 2}$ - удельная площадь бытовых помещений, приходящаяся на 1-го работающего СТО, (2-4 м²). [1]

Площади технических помещений (компрессорной, трансформаторной и насосной станций, вентиляционных камер и др.) могут быть рассчитаны укрупнённо

$$F_{tex}=n \cdot F_{np}, \text{м}^2 \quad (50)$$

где n - норма площади технических помещений (5...10%); [1]

F_{np} - производственная площадь СТО, таблица 19.

Кроме того, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого

$$F_{кл}=f_{кл} \cdot X_p, \text{м}^2 \quad (51)$$

где $f_{кл}$ - норма площади помещений для клиентов, для городских СТО:

до 15 постов - 8...9 м²;

от 16 до 25 постов - 7...8 м².

более 25 постов - 6...7 м²,

для дорожных СТО - 6...8 м² на один рабочий пост. [1]

X_p - общее количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР таблица 8;

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей (магазина)

$$F_{mag}=N_{СТО} \cdot f_{нзч} / 1000, \text{м}^2 \quad (52)$$

где $N_{СТО}$ - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год, формула 2.

$f_{нзч}$ - удельная площадь склада на каждые 1000 обслуживаемых автомобилей, (6...8 м²):

Площадь зоны продажи запчастей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики F_{mag} можно взять как 30% от общей площади помещения клиентов $F_{кл}$. (Из двух значений выбирают наибольшее).

На территории участка СТО предусматривают также контрольно-пропускной пункт (КПП), располагаемый при въезде на СТО (на крупных СТО

может быть несколько - 2... 3 КПП).

Площадь КПП

$$F_{кпп} = f_{кпп} \cdot P_{нсо}, \text{м}^2 \quad (53)$$

где $f_{кпп}$ - удельная площадь, приходящаяся на одного работника КПП, $\text{м}^2, (4 \text{ м}^2); [1]$

$P_{нсо}$ - количество людей пожарно-сторожевой охраны, формула 33 п. 16.

Площадь КПП не должна быть менее 9 м^2 [1].

2.12.5 Определение общей площади СТО. После определения всех составляющих площадей СТО определяют её общую площадь помещения

$$F_{СТО} = F_{пр} + F_{скл} + F_x + F_{сб} + F_{тех} + F_{кл} + F_{маг}, \text{м}^2 \quad (54)$$

где $F_{пр}$ - производственная площадь, м^2 , таблица 19;

$F_{скл}$ - суммарная площадь складов и кладовых, м^2 (формулы 40, 42, 41 для городских или 43 для дорожных СТО);

F_x - площади стоянок автомобилей, м^2 ;

$F_{сб}$ - площадь служебно-бытовых помещений, м^2 ;

$F_{тех}$ - площадь технических помещений, м^2 ;

$F_{кл}$ - площадь клиентских помещений, м^2 ;

$F_{маг}$ - площадь магазина м^2 ;

2.13 Технологическая планировка помещений СТО

В основе планировочного решения СТО лежит схема производственного процесса, состав помещений, объемно-планировочное решение, а также противопожарные и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам [2].

Основным помещением на станциях является зона ТО и ТР, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми вспомогательными участками. Допускается размещать в одном помещении с постами ТО и ТР следующие участки: моторный, агрегатный, механический,

электротехнический и приборов питания. Посты мойки автомобилей, расположенные в камерах, также допускается размещать в помещениях постов ТО и ТР. Посты диагностики следует располагать так, чтобы после них автомобили могли проезжать в производственную зону или на места ожидания. Места ожидания рекомендуется размещать непосредственно в помещениях постов ТО и ТР автомобилей.

На небольших СТО ($X_p < 10$) в помещениях ТО и ТР допускается размещать окрасочную камеру и посты ремонта кузовов с применением сварки при условии, что указанные посты будут ограждены несгораемыми экранами высотой 1,8 м от пола и располагаться на расстоянии не менее 15 м от открытых проемов окрасочных камер. Для размещения окрасочных участков необходимо предусматривать два помещения – одно для окрасочных работ и другое для подготовки красок. На небольших СТО ($X_p < 10$) для размещения данного участка допускается предусматривать одно помещение.

Помещение диспетчерской и клиентское помещение располагают рядом с участком приема-выдачи автомобилей. Рядом с ними размещают участок диагностики. Здесь же располагают кассу, магазин и буфет. Непосредственный наружный выход должны иметь следующие производственные и складские помещения:

- кузнечно-рессорный (при площади не менее 100 м²);
- сварочный (при площади не менее 100 м²);
- вулканизационный участки (при площади не менее 100 м²);
- аккумуляторный участок (при площади не менее 25 м²);
- склад масел (при площади не менее 50 м²);
- склады легковоспламеняющихся материалов независимо от площади;
- участок по регенерации масел независимо от площади;
- насосная по перекачиванию масел независимо от площади;
- окрасочный участок независимо от площади;
- кузовной участок независимо от площади.

Типовая последовательность размещения зон и участков на СТО [1]:

Зона уборочно-моечных работ;

Зона приёмки-выдачи;

Зона диагностики;

Стоянки (зона ожидания);

Зона ТО в полном объёме + пост смазки + склад масел+ посты по регулировке тормозов + посты по регулировке углов установки колёс + пост по предпродажной подготовке;

Посты ТР + участок слесарно-механический + участок ТР + участок самообслуживания + склады: промежуточный, запасных частей, агрегатов, материалов;

Посты топливной аппаратуры, электрооборудования и аккумуляторных батарей + участки ремонта топливной аппаратуры, электрооборудования и аккумуляторных батарей + склад аккумуляторов;

Пост шиномонтажный + участок шиномонтажный + склад шин (если нет поста – участок шиномонтажа размещают в зоне ТО или ТР);

Пост обойных работ + участок обойных работ;

Пост кузовных работ + участок кузовных работ + склад ацетилена и кислорода;

Зона окрасочных работ + склад материалов + пост противокоррозионных работ;

Зона хранения готовых к выдаче автомобилей.

Бытовые, общественные и технические помещения располагают в одном блоке у торцевой стены здания, либо в пристроях или отдельно стоящих зданиях. При применении пристроев них размещают все служебно-бытовые помещения.

Клиентские и административные помещения, магазин, склад мелких запчастей

Практикой проектирования и эксплуатации СТО выработаны типовые планировочные решения, исходя из специфики предприятия, которые можно использовать как пример.

3 ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1 Схема технологического процесса на объекте проектирования

В данном разделе необходимо раскрыть содержание технологического процесса технического обслуживания, диагностики или текущего ремонта на объекте проектирования.

Для проектов по техническому обслуживанию и диагностике описание последовательности работ следует начать с момента поступления автомобиля на КТП и закончить его выходом с КТП. Для раскрытия содержания технологического процесса необходимо указать виды работ (операций) и их порядок при выполнении технического обслуживания и диагностики.

Для проектов по текущему ремонту описание технологического процесса следует начать с постановки автомобиля в зону ТР и снятия агрегата и закончить постановкой отремонтированного агрегата на автомобиль. Для раскрытия содержания технологического процесса ТР необходимо указать виды работ (операций) и их порядок.

Последовательность видов работ или операций технологического процесса после её описания необходимо представить в виде схемы. Примеры оформления схем технологических процессов представлены в Приложениях А, Б, В.

3.2 Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная защита

3.2.1 Общая характеристика организации работы по охране труда. Согласно общих правил по охране труда на автомобильном транспорте ПОТР М-027-2003 материал по указанному вопросу рекомендуется изложить в следующей последовательности:

- ответственность за соблюдение правил по охране труда;
- виды инструктажей;

- порядок их проведения.

3.2.2 Требования охраны труда к территории и помещения. Указать требования к территории, т.е. ограждению, воротам, подъездным путям, площадке для автомобилей и т. д.

Указать требования охраны труда к помещению объекта проектирования.

Указать требования к помещениям с точки зрения эстетики.

3.2.3 Оптимальные метеорологические условия. В соответствии со СНиП 2.04.05-86 и ГОСТ 12.1.005-88 в зависимости от принятой категории работ на объекте проектирования и времени года необходимо привести допустимые и оптимальные параметры температуры, относительной влажности, лучистой энергии, скорости движения воздуха, температуре помещения, шуму и вибрации.

3.2.4 Вредные производственные выделения. С учетом протекающих на объекте проектирования технологических процессов необходимо указать наиболее вероятные вредные вещества и их предельно допустимые концентрации (ПДК) по ГОСТ 12.1.005-88. Здесь же следует привести перечень организационно-технических мероприятий по их снижению, включая выбор средств индивидуальной защиты и вида вентиляции.

3.2.5 Требования к технологическим процессам и оборудованию. С учетом общих правил по охране труда на автомобильном транспорте ПОТР М-027-2003 необходимо изложить требования по технике безопасности применительно к оборудованию и технологическим процессам на объекте проектирования.

3.2.6 Электробезопасность. На объекте проектирования следует указать источники электроопасности, привести предельно допустимые уровни напряжения и тока и перечень средств защиты рабочих от поражения электрическим током.

3.2.7 Пожарная безопасность. В соответствии с Правилами пожарной безопасности для предприятий автотранспорта ВППБ 11-01-96 установить на объекте проектирования наиболее вероятные причины возникновения пожара и

возгораний и предложить мероприятия пожарной безопасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение содержит выводы и предложения с их кратким обоснованием в соответствии с поставленной целью и задачами, раскрывает значимость полученных результатов.

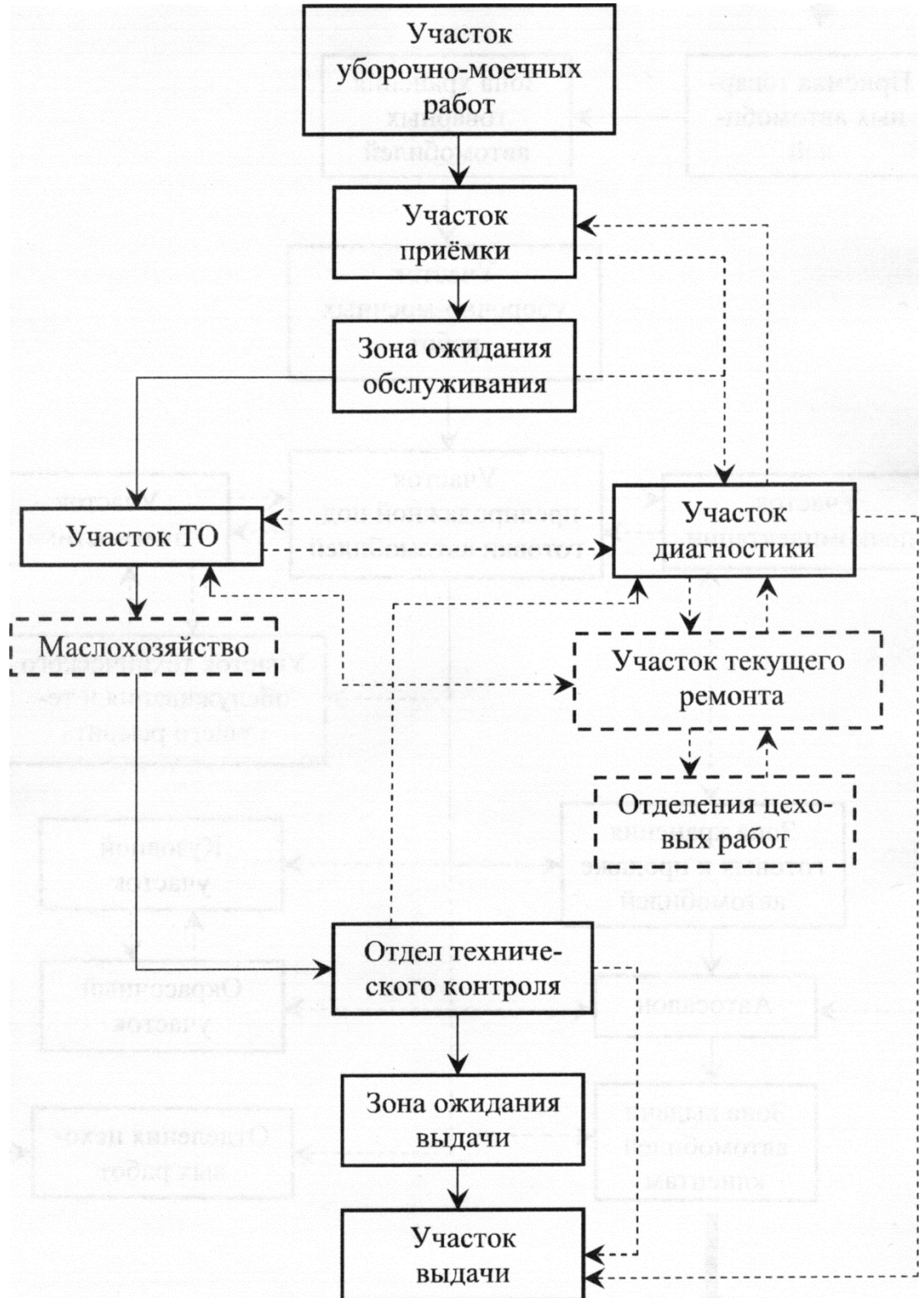
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ОНТП 01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. – М.: Гипроавтотранс, 1991. – 184 с.
2. СП 364.1311500.2018 Здания и сооружения для обслуживания автомобилей. Требования пожарной безопасности;
3. Положение о техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств, принадлежащих гражданам (легковые и грузовые автомобили, автобусы, минитракторы). РД 37.009.026-92. / Минпром. РФ, Департамент автомобильной промышленности. - М; 1992. - 53 с.
4. Светлов М.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта. Дипломное проектирование: учебно-методическое пособие /М.В. Светлов. - 2-е изд., стер. - М.: КНОРУС, 2019. - 320 с. - (Среднее профессиональное образование).
5. Марков О.Д. Станции технического обслуживания автомобилей. /О.Д. Марков. - К.: Кондор, 2018. – 536 с.
4. Графкина М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности – М.: «Академия», 2018. – 192 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей на СТО

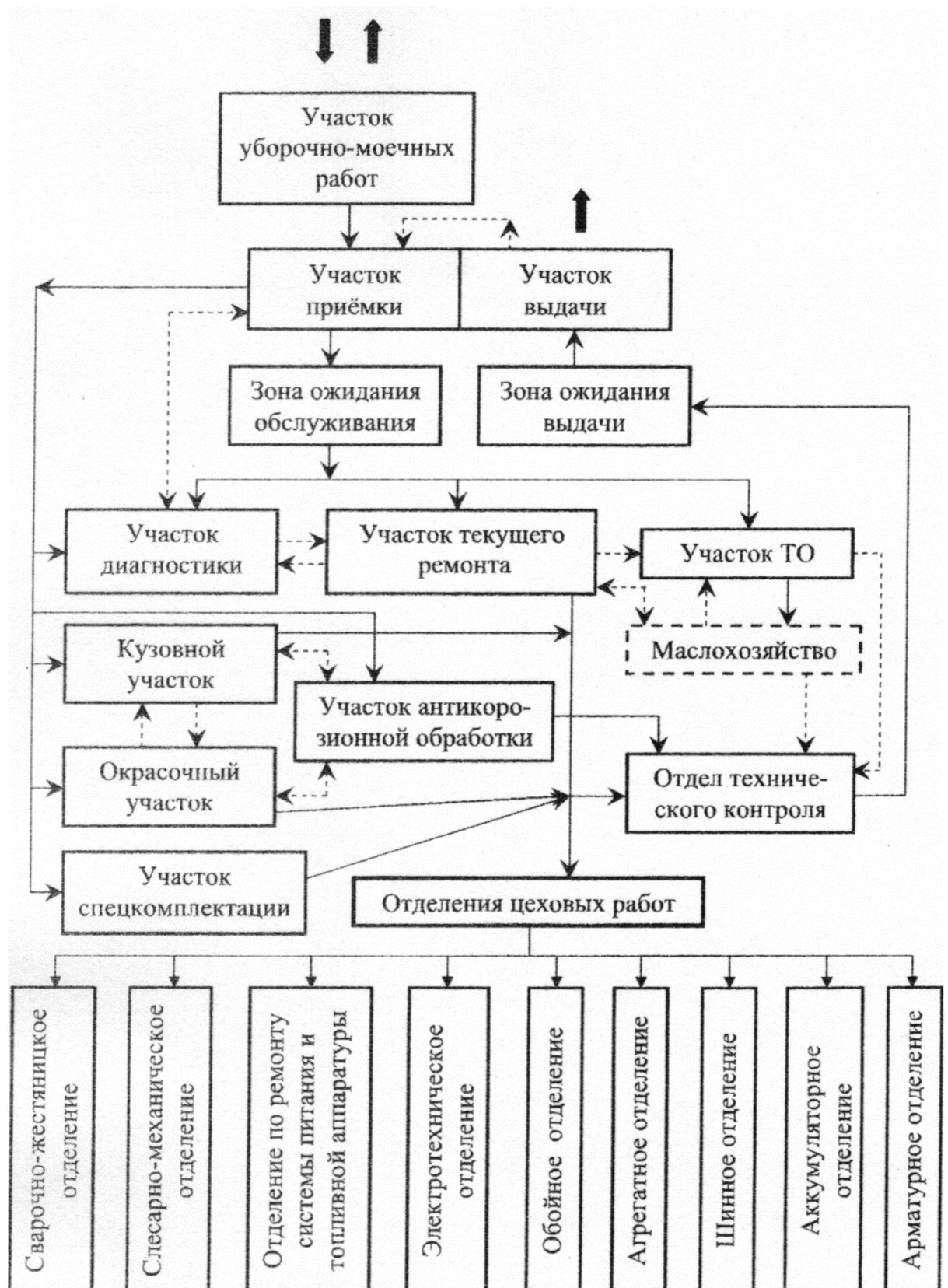
(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема технологического процесса текущего ремонта автомобилей на СТО

(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Схема технологического процесса продажи автомобилей

(справочное)

