

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 « 8 » 05 2024 г. №9

ОДОБРЕНО

Протокол методического совета
ГБПОУ РО «КТСиА»
от «22» 05 2024 г. №8

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	5
2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА	7
2.1 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ РАЗДЕЛОВ И ПОДРАЗДЕЛОВ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	7
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	43
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	44
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	46

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. 01.03 Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности

ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

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 производственной программы 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

3 Организационная часть (5-7 листов)

3.1 Схема технологического процесса на объекте проектирования

3.2 Охрана труда, промышленная санитария и противопожарная защита

3.3 Основные показатели и оценка проектных решений СТО

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 и технологическая карта по объекту проектирования. 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.

Технологическая карта должна содержать информацию, в соответствии с принятым оформлением.

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;
- цель курсового проекта.

1 ОБЩИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Характеристика СТО

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

- назначение и функции СТО;
- количество жителей, проживающих на территории, обслуживаемой станцией при которой построена станция;
- 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, режима работы.

1.3 Исходные данные для технологического расчёта СТО

Исходные данные определяются заданием на проектирование и представляются в таблице 1 и 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

Таблица 2 – Исходные данные

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

Среднегодовой пробег автомобиля зависит от климатических условий эксплуатации и для целей проектирования СТО указан в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Среднегодовой пробег одного автомобиля, км

Климатические районы	Лг, км
Очень холодный	8000
Холодный	10000
Умеренно холодный	12000
Умеренный	14000
Умеренно теплый, теплый влажный	16000
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	17000

Для владельцев, пользующихся услугами СТО для отечественных автомобилей $K_{СТО} = 0,45 \dots 0,50$, для автомобилей иностранного производства $K_{СТО} = 0,75 \dots 0,8$.

2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Расчёт производственной программы 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

$$N_{СТО} = N' \cdot k, \text{ единиц} \quad (2)$$

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

k - коэффициент, учитывающий число владельцев легковых автомобилей, пользующихся услугами данной СТО, принимается из исходных данных.

Парк автомобилей $N_{СТО}$ в зоне обслуживания СТО необходимо представить в таблице 2.1 с разбиением по удельному весу в зависимости от класса легкового автомобиля.

Таблица 2.1 – Состав легковых автомобилей по удельному весу в зоне обслуживания СТО

Класс легкового автомобиля	%	Число автомобилей, ед
Особо малый	15	
Малый	75	
Средний	10	

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: - 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

$$X_{np1} = \frac{5,5 \cdot 10^{-4} \cdot N_{сто} \cdot L_{г} \cdot t^H \cdot K_{np}}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot C}, \text{ единиц} \quad (4)$$

где $N_{сто}$ - количество комплексно обслуживаемых автомобилей в год по каждой марке 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 3;

[1]

K_{np} - 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]).

Результаты расчет заносят в таблицу 2.2

Таблица 2.2 – Число постов с учетом удельного веса каждой марки автомобилей

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	Среднегодовой пробег, км	Нормативное значение удельной трудоемкости ТО и ТР, чел- ч/1000 км	K_{np}	Число дней работы в году, дней	Продолжительность смены, часов	Число смен	Число постов X_{np1} , ед
1	2	3	4	5	6	7	8	
Особо малый								
Малый								
Средний								
Итого								

По найденному значения 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.

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.

Расчет представляется в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Корректирование нормативных удельных трудоемкостей

Класс легкового автомобиля	Удельная нормативная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км	K_n	K_{np}	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				

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, чел - час/1000 км формула 5.

Результаты расчета сводятся в таблицу 2.4

Таблица 2.4 – Расчет годового объема работ СТО по ТО и ТР

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей	Среднегодовой пробег, км	Удельная трудоемкость ТО и ТР, чел·ч / 1000 км	Годовой объем работ, чел·ч
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

Таблица 3 - Нормативы трудоемкости автомобиля и ремонта автомобилей, [1]

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
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, [1]

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, [1]

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-моющих работ городских и дорожных СТО

Если на СТО уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, но и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на УМР принимается из расчета одного заезда на 800 ÷ 1000 км пробега автомобиля.

Годовой объем уборочно-моечных работ СТО

$$T_{УМР} = N_{СТО} \frac{L_{Г}}{(800 \div 1000)} t_{УМР}, \text{ чел-час} \quad (8)$$

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

$L_{Г}$ - среднегодовой пробег одного легкового автомобиля в зоне обслуживания СТО, км;

$t_{умр}$ - средняя трудоемкость уборочно-моечных работ для городских СТО, чел – час, таблица 3., при механизированной – от 0,15 до 0,25, и ручной мойке -0,50 чел-час.

Годовой объем работ принимают 10 % от полученного.

Расчет оформляют в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	Среднегодовой пробег, км	Трудоемкость УМР на один заезд, чел-ч	Годовой объем работ УМР, чел-ч
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

Если на СТО уборочно-моечные работы как самостоятельный вид услуг не производятся, то годовой объем работ УМР определяется исходя из числа заездов на станцию автомобилей в год для выполнения УМР и средней трудоемкости работ в зависимости от типа автомобиля

$$T_{умр} = N_{СТО} \cdot d_{у} \cdot t_{умр}, \text{ чел-час} \quad (8.1)$$

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

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

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

Для нахождения общей трудоемкости, необходимо сложить обе трудоемкости.

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.

Расчеты сводятся в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Расчет годового объема уборочно-моечных работ СТО

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	Число заездов в год	Разовая трудоемкость УМР, чел·ч	Годовой объем работ УМР, чел·ч
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

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 объем 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

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

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

d_y - число заездов на станцию одного автомобиля в год, (по ОНТП-01-91 $d_y = 2$);

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

Расчеты сводятся в таблицу 5.3.

Таблица 5.3 – Расчет годового объема работ СТО по приемке и выдаче

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	Число заездов в год на ТО и ТР	Разовая трудоемкость приемки-выдачи, чел·ч	Годовой объем работ, чел·ч
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

Для дорожных СТО

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

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

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

$t_{не}$ - 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.

Расчет проводится в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Расчет годового объема работ СТО по противокоррозионной обработке

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	Число заездов в год на ТО и ТР	Разовая трудоемкость противокоррозионной обработки, чел·ч	Годовой объём работ, чел·ч
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

2.7 Годовой объём вспомогательных работ (работ по самообслуживанию)

На городских СТО предусматриваются наряду с вышеперечисленными работами также вспомогательные работы (обслуживание и ремонт технологического оборудования зон и участков, содержание инженерных коммуникаций, компрессорного оборудования, 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

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

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

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

На дорожных СТО работы по самообслуживанию, как правило, не предусматривают,

поэтому формулу 13 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

$$T_{СТО} = T + T_{умр} + T_{пв} + T_{пн} + T_{пк} + T_{сам}, \text{ чел-час} \quad (14)$$

где $T, T_{умр}, T_{пв}, T_{пн}, T_{пк}, T_{сам}$ - данные по формулам 7, 10, 11, 12, 13.

Для дорожных СТО

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

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

Полученные годовые объемы работ следует свести в таблицу 5.5.

Таблица 5.5 – Общий годовой объем работ СТО

Наименование работ	%	Годовой объем работ, чел·ч
ТО и ТР		
УМР		
Приемка и выдача		
Противокоррозионная обработка		
Предпродажная подготовка		
Итого:		
Самообслуживание (вспомогательные работы)		
Всего:	100	

Состав работ в таблице 6 может быть изменен, если на СТО проводятся дополнительные.

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	-
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	-
Предпродажная подготовка	-	-	-	-	-	100	-
Приёмка-выдача	-	-	-	-	-	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		

Таблица 7.1 - Примерное распределение вспомогательного объема работ по их видам в процентах (по ОНТП - 01 - 91)

Вид работ	Распределение работ
	%
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента	20-25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20-25
Перегон автомобилей	8-10
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей	8-20
Уборка производственных помещений и территории	10-15
Обслуживание компрессорного оборудования	10-15
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

$$X_{\text{пр2}} = \frac{0,66...0,77 \cdot T}{D_{\text{раб.г}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C}, \text{ единиц} \quad (16)$$

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]).

На городских СТО по данным таблицы 6 следует произвести распределение трудоёмкости работ по видам и месту их выполнения.

Для дорожных СТО по данным таблицы 7 следует произвести распределение трудоёмкости работ по видам и месту их выполнения на СТО.

Распределение трудоёмкости работ по ТО и ТР

$$T_{\text{пi}} = T \cdot K_i, \text{ чел-час} \quad (17)$$

где T - годовой объем работ по ТО и ТР, выполняемых на постах, чел - час (формула 6 для городских СТО; формула 7 - 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.

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.

Условие:

Общее число рабочих постов ТО и ТР СТО - X_p сумма числа рабочих постов всех видов работ ТО и ТР.

Для городских СТО необходимо сравнить X_p с определенными ранее приближенными значениями числа рабочих постов X_{np1} , взятых в сумме по каждой марке машин и X_{np2} .

Если X_p отличается от X_{np1} настолько, что попадает в другой диапазон по таблице 6, то следует пересчитать формулы с 5 по 18 заново, приняв $X_{np1} = X_p$.

Если для городских СТО X_p отличается от X_{np2} настолько, что попадает в другой диапазон по таблице 6, следует пересчитать формулы с 17 по 18, приняв $X_{np2} = X_p$.

Полученное число постов и трудоёмкость каждого вида работ заносят в таблицы 8 и 8.1

Таблица 8 - Распределение основного объема работ и расчет числа постов

Виды работ	% распределения	Трудоёмкость чел-час	Постовые работы				Участки	
			Доля, %	Трудоёмкость, чел-ч	Число постов, X_i		Доля, %	Трудоёмкость 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								
12.1 Подготовка к окраске								
13. Обойные работы								
14. Слесарно-механические работы			-				-	
15. Уборочно-моечные							-	
16. Антикоррозийное покрытие								
17. Предпродажная подготовка							-	
18. Приёмка-выдача							-	
19. Моечные (самост. вид)								
20. Самообслуживание			-					
ИТОГО:							X_p	

Таблица 8.1 – Распределение объема вспомогательных работ

Вид работ	Распределение работ	
	%	трудоемкость, чел-час
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструмента		
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций		
Перегон автомобилей		
Приемка, хранение и выдача материальных ценностей		
Уборка производственных помещений и территории		
Обслуживание компрессорного оборудования		
Итого	100	

Таблица 9 - Коэффициент неравномерности загрузки постов, [1]

Тип рабочих постов	φ	
	городские	дорожные
Уборочно-моечных работ	1,05	1,15
Моечные механизированные до 10 постов	1,3..1,5	1,3..1,5
Моечные механизированные от 10 до 30 постов	1,2..1,3	1,3..1,5
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, [1]

Тип рабочих постов	η , при числе смен работы в сутки		
	1	2	3
Уборочных работ	0,98	0,97	0,96
Моечные механизированные	0,9	0,87	0,85
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, [1]

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

После выполнения расчетов, полученное число постов следует округлить, используя группировку работ по производственным участкам.

Постовые работы по ТО и ТР выполняются, как правило на пяти основных производственных участках:

-участок ТО ; участок ТР; участок диагностирования; кузовной участок; окрасочный участок.

Работы, группируемые в рамках одного участка, должны иметь примерно одну группу по пожарной и взрывоопасности, нормативной освещенности рабочих мест, уровню загазованности воздуха, пример показан в таблице 11.1.

Таблица 11.1 Рекомендации по группировке работ по участкам

Наименование участка	Однотипные работы, выполняемые на участке	Примечание
Участок диагностики	Контрольно-диагностические работы (двигатель, тормоза, электрооборудование, анализ выхлопных газов, экспресс диагностика бокового увода от прямолинейного движения, ЭСУД	Часть работ может быть передана на участок приемки автомобилей
Участок ТО	ТО в полном объеме; смазочные, регулировка тормозов, электротехнические, работы по системе питания, аккумуляторные, шиномонтажные и сопутствующий ремонт	Возможно выполнение работ в одном помещении на постах универсального типа
Участок ТР	Ремонт узлов, систем агрегатов, регулировка углов колес	
Кузовной участок	Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные), обойные работы	
Окрасочный участок	Окрасочные и противокоррозионные работы	Противокоррозионные работы возможно выполнять на отдельном участке

Количество рабочих постов на участках определяется таким образом, что бы на участке располагалось близкое к целому число постов, отклонение 0,2. Расчетное количество постов округляется до целого. Специализированные посты по отдельным видам работ организуются на участках если $X_i = 1 \pm 0,1$, либо по технологическим соображениям, если выполнение услуг требует организации рабочего места, оснащенного узкоспециализированным высоко-производительным оборудованием.

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 $X_p=15$) расчёт числа постов для УМР производят по формуле 18. Если $X_p > 15$, 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]).

Расчет проводится в таблице 11.2.

Таблица 11.2 – Расчет суточного числа заездов

Класс легкового автомобиля	Число автомобилей, ед	d_y - число заездов одного автомобиля в год для выполнения УМР	Число рабочих дней в году	Суточное число заездов автомобилей
1	2	3	4	5
Особо малый				
Малый				
Средний				
Итого				

Затем определяют число рабочих постов для уборки и мойки

$$X_{УМР} = \frac{N_c \cdot \varphi_{ЕО}}{T_{об} \cdot A_y \cdot \eta}, \text{ единиц} \quad (20)$$

где N_c - суточное число заездов автомобилей для выполнения УМР.

$\varphi_{ЕО}$ - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на участок УМР, для СТО до 10 рабочих постов – 1,3...1,5, от 11 до 33 постов – 1,2..1,3;

$T_{об}$ - суточная продолжительность работы уборочно-моечного участка, ч ($T_{об}=T_{см}\cdot C$);
 A_y - производительность моечной установки (принимается по паспортным данным 4...8...12...100), авт/ч;

η - коэффициент использования рабочего времени поста таблица 10.

Расчет числа постов мойки, как самостоятельного вида услуг проводится по формуле 18, для нахождения общего числа постов мойки, оба числа складываются.

2.9.3 Расчёт числа вспомогательных постов. Работы по приёмке-выдаче автомобилей могут быть отнесены как к вспомогательным, так и к основным. При числе постов приемки-выдачи менее 0,8, работы по приемке и выдаче автомобилей целесообразно выполнять на постах ТО и Р.

Число вспомогательных постов на участке окраски (подготовки) принимается из расчета 2..4 вспомогательных поста на один пост.

$$X_{всп} = 0,2...0,5 \cdot X_{окр} \quad (20.1)$$

Число постов на участке приемки и выдачи автомобилей

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

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

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

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

$T_{пр}$ - суточная продолжительность работы участка приемки-выдачи автомобилей, час($T_{пр}=T_{см}\cdot C$);

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

Расчет проводится в таблице 11.3.

Таблица 11.3 – Расчет числа постов участка приемки выдачи

Класс легкового автомобиля	Суточное число заездов	$t_{не}$ - трудоемкость приемки-выдачи	Коэффициент неравномерности поступления автомобилей	Суточная продолжительность работы участка приемки-выдачи	Число одновременно работающих на одном посту	Число постов приемки-выдачи
1	2	3	4	5		
Особо малый						
Малый						
Средний						
Итого						

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

$$X_{ож} = (0,3...0,5) \cdot X_p, \quad (22)$$

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

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

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

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

$T_{см}$ - 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

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

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

$D_з$ - число дней запаса ($D_з = 10...20$ 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.

$$\Phi_m = (D_{кг} - D_в - D_n) \cdot t_{см} - D_{пн} - I, \text{ час} \quad (28)$$

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

$D_в$ - число выходных дней в году, дней;

D_n - число праздничных дней в году, дней;

$t_{см}$ - продолжительность рабочего дня, час;

$D_{пн}$ - число предпраздничных дней в году, дней;

I - час сокращения рабочего дня перед праздничными днями.

В практике проектирования СТО принимают действительный фонд с учетом потерь $\Phi_m = 2030$ часов для производства с нормальными условиями труда при односменной работе и $\Phi_m = 1830$ часов для производств с вредными условиями труда при односменной работе - аккумуляторный, топливный, окрасочный участки.

Полученные значения P_m округляют в большую сторону и заносят в таблицу 13.

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 12.

[1]

Полученные значения $P_{ш}$ округляют в большую сторону. Результаты расчётов заносят в таблицу 13.

Следует обратить внимание что, штатное число рабочих округляется до 0,5, технологически необходимое или явочное – до целого.

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

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

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

$H_{ч}$ - нормативная численность вспомогательных рабочих в процентном отношении к численности основных производственных рабочих, %, таблица 14.

Таблица 12 - Годовой фонд времени штатного рабочего при односменной работе, [3]

Профессия рабочих	Число дней основного отпусков 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		$P_{и}$

Таблица 14 - Нормативная численность вспомогательных рабочих, [3]

Списочная численность производственных рабочих	Норматив численности вспомогательных рабочих в процентах к численности основных производственных рабочих, $H_ч$
<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 15 (округление в большую сторону) [1].

Таблица 15 - Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ, [3]

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

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

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

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

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

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

$n_{мон, псо}$ - 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 $P_{упр}$, $P_{сл}$, $P_{мон, псо}$ 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, [3]

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 30 численность персонала управления устанавливается по согласованию с заказчиком.

В завершение расчётов числа работающих определяют суммарное количество работающих на СТО

$$P_{СТО} = P_{и} + P_{всп} + P_{имп} + P_{сл} + P_{мон,псо}, \text{ рабочих} \quad (34)$$

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

$P_{всп}, P_{имп}, P_{сл}, P_{мон,псо}$ - количество работающих.

2.11 Определение потребности в технологическом оборудовании

2.11.1 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 по объекту проектирования в таблице 17.

Таблица 17- Ведомость технологического оборудования и оснастки

Наименование оборудования	Марка, модель	Кол-во, шт	Габаритные размеры, мм • мм	Площадь, м2	
				единицы оборудования	общая
1	2	3	4	5	6
Технологическое оборудование					
Технологическая оснастка					
Организационная оснастка					

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

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

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

f_n - норматив производственной площади на один рабочий пост в размере 120 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

$$F_{ТО, ТР} = f_a \cdot X_i \cdot K_n, \text{ м}^2 \quad (36)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам в зависимости от типа легкового автомобиля по ОНТП-01-91: особо малый класс - 5,22 м²; малый класс - 7,9 м²; средний класс - 9,5 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]

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]

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

№ пп	Наименование производственных участков помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования, K_n
1	Электротехнический, ремонта приборов системы питания, слесарно-механический, медницкий, аккумуляторный, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительная, кислотный, компрессорная	3,5...4,0
2	Агрегатный, шиномонтажный, ОГМ	4.0...4,5
3	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 19. [1]

Таблица 19 - 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

$$F_{пром} = f_{ном} \cdot X_p, \text{м}^2 \quad (38)$$

где $f_{пром}$ - удельная площадь для кладовой на один рабочий пост, равна ($1,6 \text{ м}^2$); [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

$$F_{мзч} = 0,1 \cdot F_{скл}, \text{м}^2 \quad (39)$$

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

$$F_{зч} = f_{зч} \cdot X_p, \text{м}^2 \quad (40)$$

где $f_{зч}$ - удельная площадь для склада запчастей на один рабочий пост, составляет $5-7 \text{ м}^2$;

X_p - количество рабочих постов ЕО, ТО и ТР, (таблица 8).

Площади стоянок автомобилей

$$F_x = f_a \cdot (X_{ож} + X_{оз}) \cdot K_n, (\text{м}^2) \quad (41)$$

где f_a - площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам л/а – $5,22...9,5 \text{ м}^2$);

$X_{ож}, X_{оз}$ - число автомобиле-мест ожидания и хранения;

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

Для открытых стоянок

$$F_{ох} = f_{yd} \cdot (X_{откр} + X_{ом}), (м^2) \quad (42)$$

где f_{yd} - удельная площадь, занимаемая автомобиле-местом хранения, $м^2$, (таблица 20): [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 СП 44.13330.2011. К служебно-бытовым помещениям относятся: административные (служебные), общественные, бытовые.

Таблица 20- Удельная площадь, занимаемая автомобиле-местом хранения

Тип и марка автомобиля	Удельная площадь на одно место хранения f_{yd} , $м^2$
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

$$F_{сб} = F_{об} + F_{сл} + F_{быт}, м^2 \quad (43)$$

где $F_{об}$ - площадь общественных помещений, $м^2$;

$F_{сл}$ - площадь административных (служебных) помещений, $м^2$.

$F_{быт}$ - площадь бытовых помещений, $м^2$.

$$F_{об} = f_{y03} \cdot P_{СТО}, м^2 \quad (44)$$

$$F_{сл} = f_{y01} \cdot (P_{ИТР} + P_{сл} + P_{моп,псо}), м^2 \quad (45)$$

$$F_{быт} = f_{y02} \cdot P_{СТО}, м^2 \quad (46)$$

где f_{y03} - удельная площадь общественных помещений, приходящаяся на одного работающего СТО, (0,9 ... 1,2 $м^2$).[1]

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

$f_{y\delta 1}$ - 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;

$f_{y\delta 2}$ - 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

$$F_{тех} = n \cdot F_{пр}, \text{м}^2 \quad (47)$$

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

$F_{пр}$ - производственная площадь СТО, формула 35.

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

$$F_{кл} = f_{кл} \cdot X_p, \text{м}^2 \quad (48)$$

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 авто- принадлежностей (магазина)

$$F_{маг} = N_{СТО} \cdot F_{нзч} / 1000, \text{м}^2 \quad (49)$$

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 $F_{маг}$ 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

$$F_{кпп} = f_{кпп} \cdot P_{моп,псо}, \text{м}^2 \quad (50)$$

где $f_{кпп}$ - удельная площадь, приходящаяся на одного работника КПП, м², (4 м²); [1]

$P_{псо}$ - количество людей пожарно-сторожевой охраны, формула 33 или таблица 16.

Площадь КПП не должна быть менее 9 м² [1].

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

$$F_{СТО} = F_{пр} + F_{скл} + F_{ох} + F_{сб} + F_{тех} + F_{кл} + F_{маг}, \text{ м}^2 \quad (51)$$

где $F_{пр}$ - производственная площадь, м²;

$F_{скл}$ - суммарная площадь складов и кладовых, м²;

$F_{ох}$ - площади стоянок автомобилей, м²;

$F_{сб}$ - площадь служебно-бытовых помещений, м²;

$F_{тех}$ - площадь технических помещений, м²;

$F_{кл}$ - площадь клиентских помещений, м²;

$F_{маг}$ - площадь магазина м²;

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.

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 25м²);
- склад масел (при площади не менее 50м²) ;
- 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.

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

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

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.

3.1.2 После анализа схемы технологического процесса, по согласованию с руководителем заполняется технологическая карта для объекта проектирования. Технологическая карта выносится на лист графической части.

3.1.3 Сводные данные по объекту проектирования. Представляются в таблице 21.

Таблица 21 –Сводные данные по объекту проектирования

Наименование объекта	Штатная численность работников	Технологически необходимая численность работников	Площадь

3.2 Требования безопасности к объекту проектирования

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:

Вредные производственные выбросы. 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.

3.2.2 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.

3.3 Основные показатели и оценка проектных решений станций технического обслуживания автомобилей

К основным показателям СТО относятся: число комплексно обслуживаемых автомобилей в год; полезная площадь здания; площадь участка; число работающих на станции.

Основными исходными данными, принятыми в проектах для расчета этих показателей, являются трудоемкость ТО и ТР на один автомобиль в год и режим работы СТО. Исходные данные оказывают значительное влияние на основные показатели станции. Так, чем больше принятая трудоемкость ТО и ТР на один автомобиль при одинаковом режиме работы станции, тем меньше пропускная способность СТО, и наоборот. Поэтому для определения технико-экономических показателей и оценки технического уровня проектных решений СТО используются, удельные показатели – на один рабочий пост. Для условий, отличающихся от эталонных, все показатели для городских СТО корректируются с помощью коэффициентов.

Число производственных рабочих

$$P_{уд} = P_{уд}^{эт} \cdot K_p, \text{ ед.} \quad (52)$$

где $P_{уд}^{эт}$ - удельный технико-экономический показатель станций технического обслуживания автомобилей на один пост для эталонных условий, единиц, таблица 23;
 K_p – коэффициент, учитывающий число рабочих постов СТО, принимаемый по таблице 24.

Площадь производственно-складских помещений

$$S_{уд.п} = S_{уд.п}^{эт} \cdot K_p, \text{ м}^2 \quad (53)$$

где $S_{уд.п}^{эт}$ -удельный технико-экономический показатель станций технического обслуживания автомобилей на один пост для эталонных условий, единиц, таблица 23;

K_p –коэффициент, учитывающий площадь производственно-складских помещений, принимаемый по таблице 24

Площадь административно-бытовых помещений

$$S_{уд.а} = S_{уд.а}^{эм} \cdot K_p, \text{ м}^2 \quad (54)$$

где $S_{уд.а}^{эм}$ -удельный технико-экономический показатель станций технического обслуживания автомобилей на один пост для эталонных условий, единиц, таблица 23;

K_p –коэффициент, учитывающий площадь административно- бытовых помещений, принимаемый по таблице 24

Площадь территории

$$S_{уд.т} = S_{уд.т}^{эм} \cdot K_p, \text{ м}^2 \quad (55)$$

где $S_{уд.т}^{эм}$ -удельный технико-экономический показатель станций технического обслуживания автомобилей на один пост для эталонных условий, единиц, таблица 23;

K_p –коэффициент, учитывающий площадь территории, принимаемый по таблице 24

Для дорожных СТО корректирования не производится. Площадь производственно-складских помещений с учетом площади сантехнических и энергетических помещений принимается с коэффициентом 1,18 для городских и 1,3 для дорожных.

Оценка технологической прогрессивности разработанного проектного решения СТОА определяется путем сравнения показателей разрабатываемой станции и скорректированных эталонных значений. Сопоставление удельных показателей в разработанных и типовых проектах необходимо производить с учетом принятой годовой трудоемкости ТО и ТР на один автомобиль и режима работы станции.

Средняя трудоемкость по ТО и ТР одного автомобиля за год

$$T_{cp} = \frac{T}{N_{СТО}}, \text{ чел-час} \quad (56)$$

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

T - годовой объем работ по ТО и ТР городской СТО, формула 6;

Число автомобиле-заездов за год

$$N_{ЗА} = N_c \cdot D_{раб.г.}, \text{ единиц} \quad (57)$$

где N_c - Суточное число заездов автомобилей на городскую СТО, формула 19;

$D_{\text{раб.г}}$ - число дней работы городской СТО, принимается самостоятельно, на основании [1]).

Таблица 22 – Основные показатели типовых проектов городских станций технического обслуживания автомобилей

Показатель	Гипроавтотранс					ВАЗ	Гипроспец-автотранс	
	6	11	15	25	50	50	10	20
Число автомобилей, обслуживаемых за год	720	1280	1884	3770	9100	13000	2030	4060
Число автомобиле-заездов за год ($N_{\text{за}}$)	3060	6400	9420	18850	45500	41600	8120	16240
Число автомобилей, продаваемых за год	-	-	-	2000	5000	5000	-	-
Средняя трудоемкость ТО и ТР одного автомобиля за год чел-ч	64,5	64,5	64,5	57,5	51,5	36,0	67,6	67,6
Число рабочих дней СТОА в году	357	357	357	357	357	253	305	305
Продолжительность работы СТОА в сутки, ч	10,5	10	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Общее число работающих	36	60	87	165	376	354	77	141
В т.ч производственных рабочих	26	44	66	122	265	273	59	114
Площадь участков СТОА, Га	0,83	1,01	1,46	2,62	3,41	3,48	0,82	1,3
Площадь застройки главного здания, $F_{\text{гр}}$ м ²	916	1986	2700	4795	10100	10920	1850	4480
Полезная площадь застройки главного здания, м ²	831	2389	3330	6016	12420	12685	2012	4935
Строительный объем главного здания, м ³	4495	15188	21850	39360	86100	92530	12252	29378

Таблица 23 – Удельные технико-экономические показатели станций технического обслуживания автомобилей на один пост для эталонных условий

Показатель	Тип СТОА	
	городская	дорожная
Численность производственных рабочих $P_{уд}^{эт}$	5,0	4,7
Площадь производственно-складских помещений $S_{уд.п}^{эт}$, м ²	197	108
Площадь административно- бытовых помещений $S_{уд.а}^{эт}$, м ²	81	50
Площадь территории $S_{уд.т}^{эт}$, м ²	1050	870

Таблица 24 – Коэффициент K_p

Число рабочих постов	Значение K_p			
	Число производственных рабочих	Площадь производственно-складских помещений	Площадь административно-бытовых помещений	Площадь территории
5	0,84	1,05	1,1	1,29
10	1	1	1	1
20	1	0,86	0,83	0,82
30	1	0,74	0,75	0,8

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение содержит выводы и предложения с кратким обоснованием, раскрывает значимость полученных результатов. Данные по сравнению типовых проектов городских станций технического обслуживания автомобилей представляются в таблице 3.2, в выводе указывается анализ полученных данных и типовых проектов.

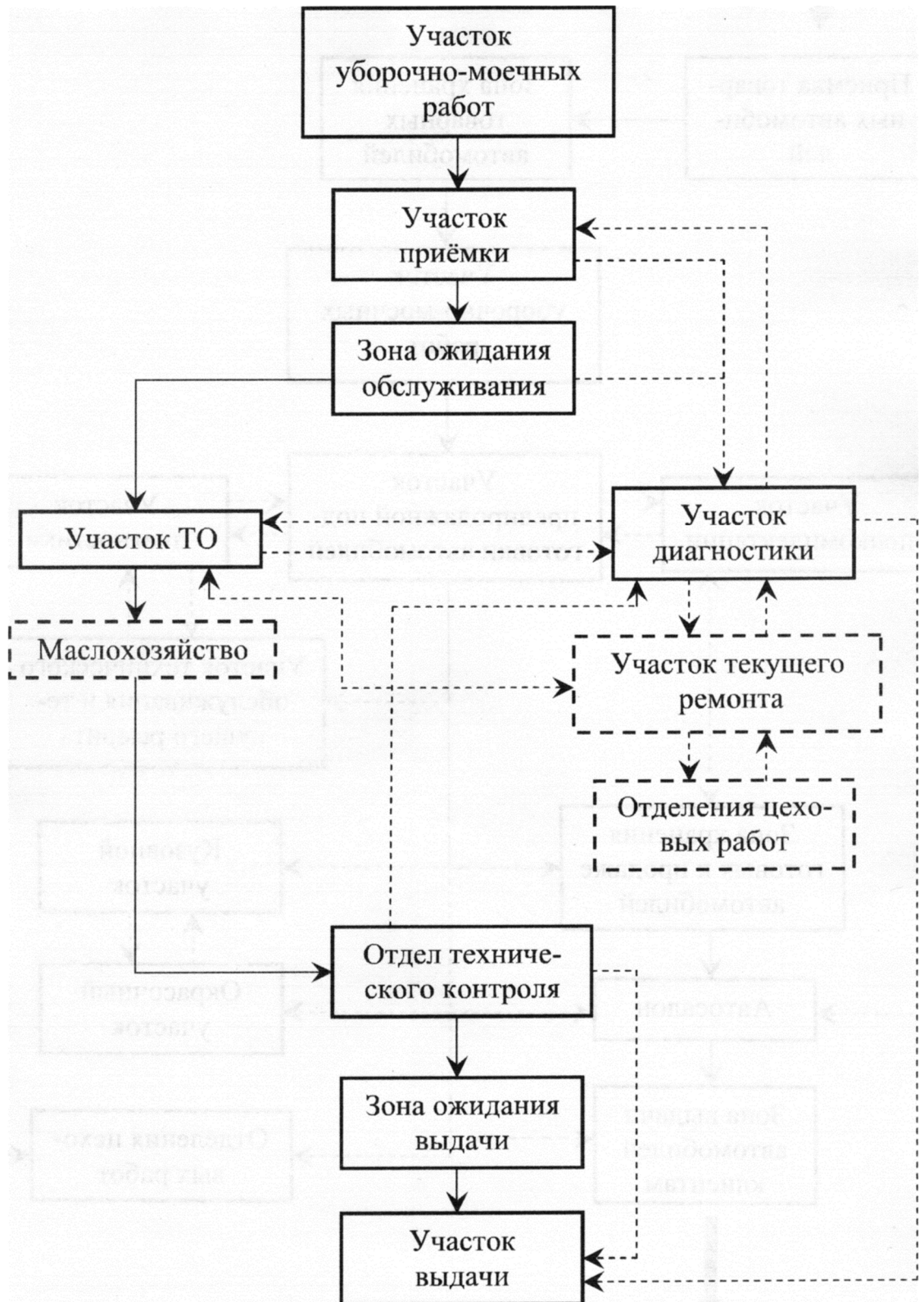
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

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, 2020. – 536 с.
4. Графкина М.В. Охрана труда и основы экологической безопасности – М.: «Академия», 2021. – 192 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Схема технологического процесса технического обслуживания автомобилей на СТО

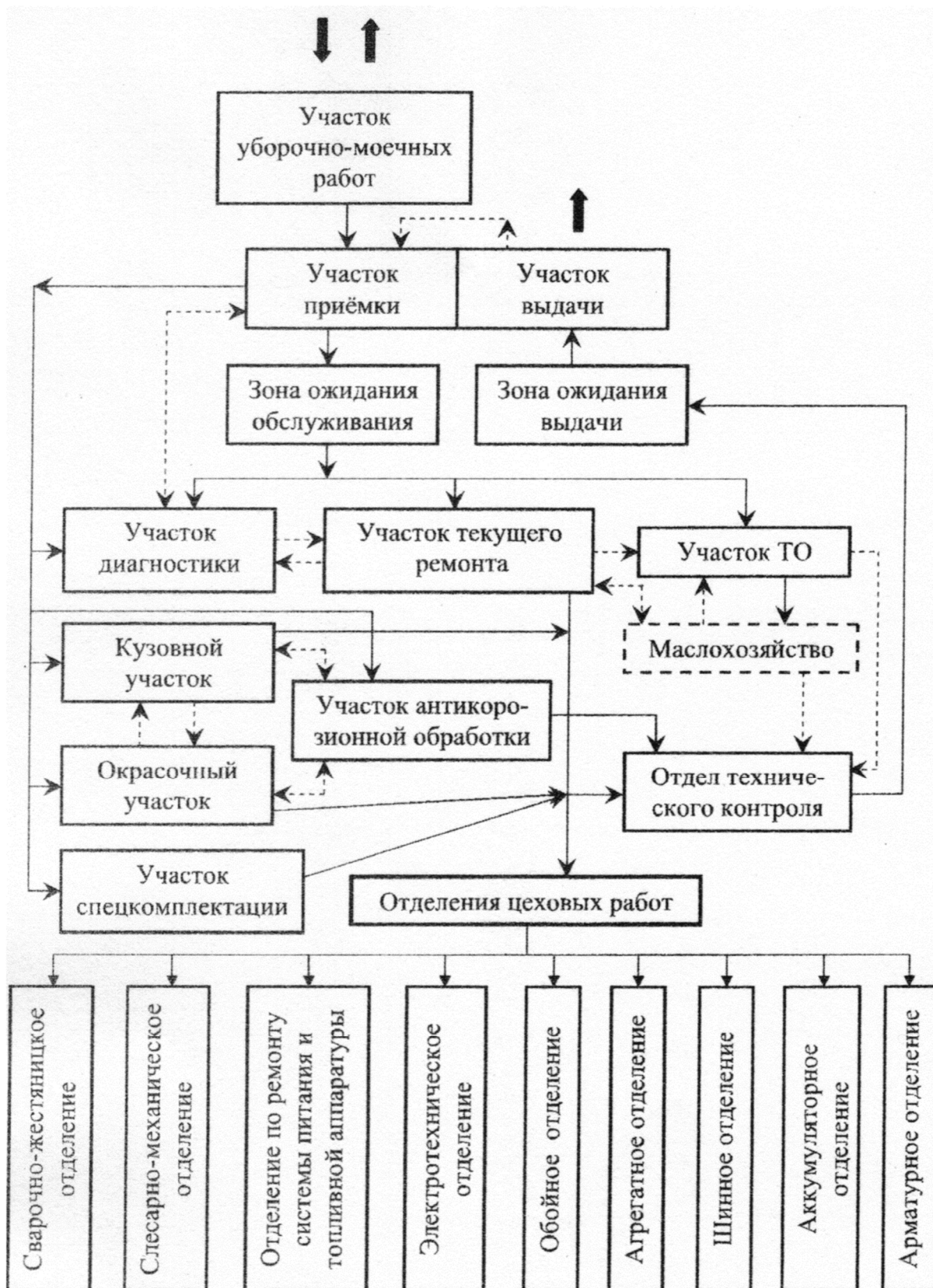
(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Схема технологического процесса текущего ремонта автомобилей на СТО

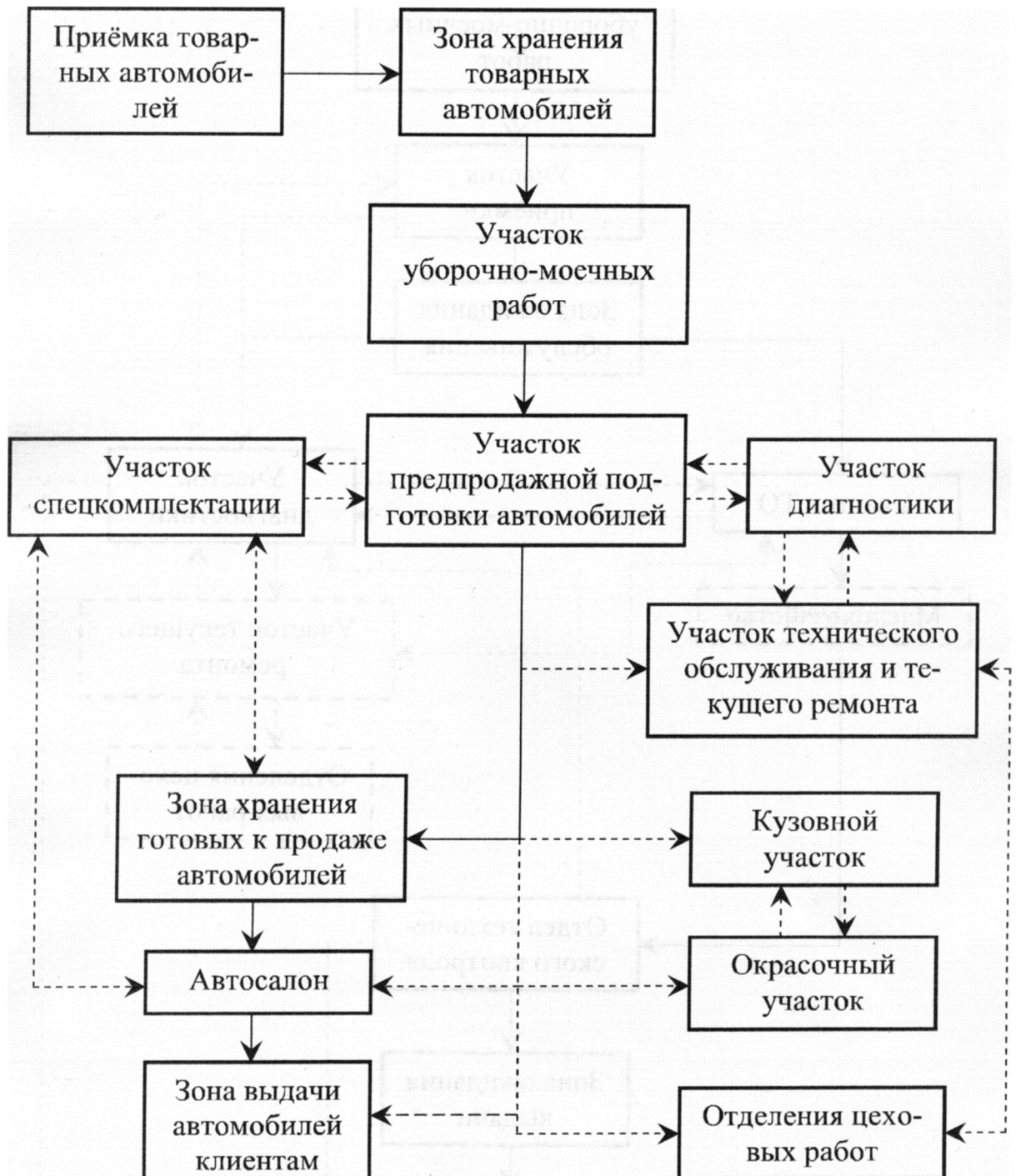
(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ В

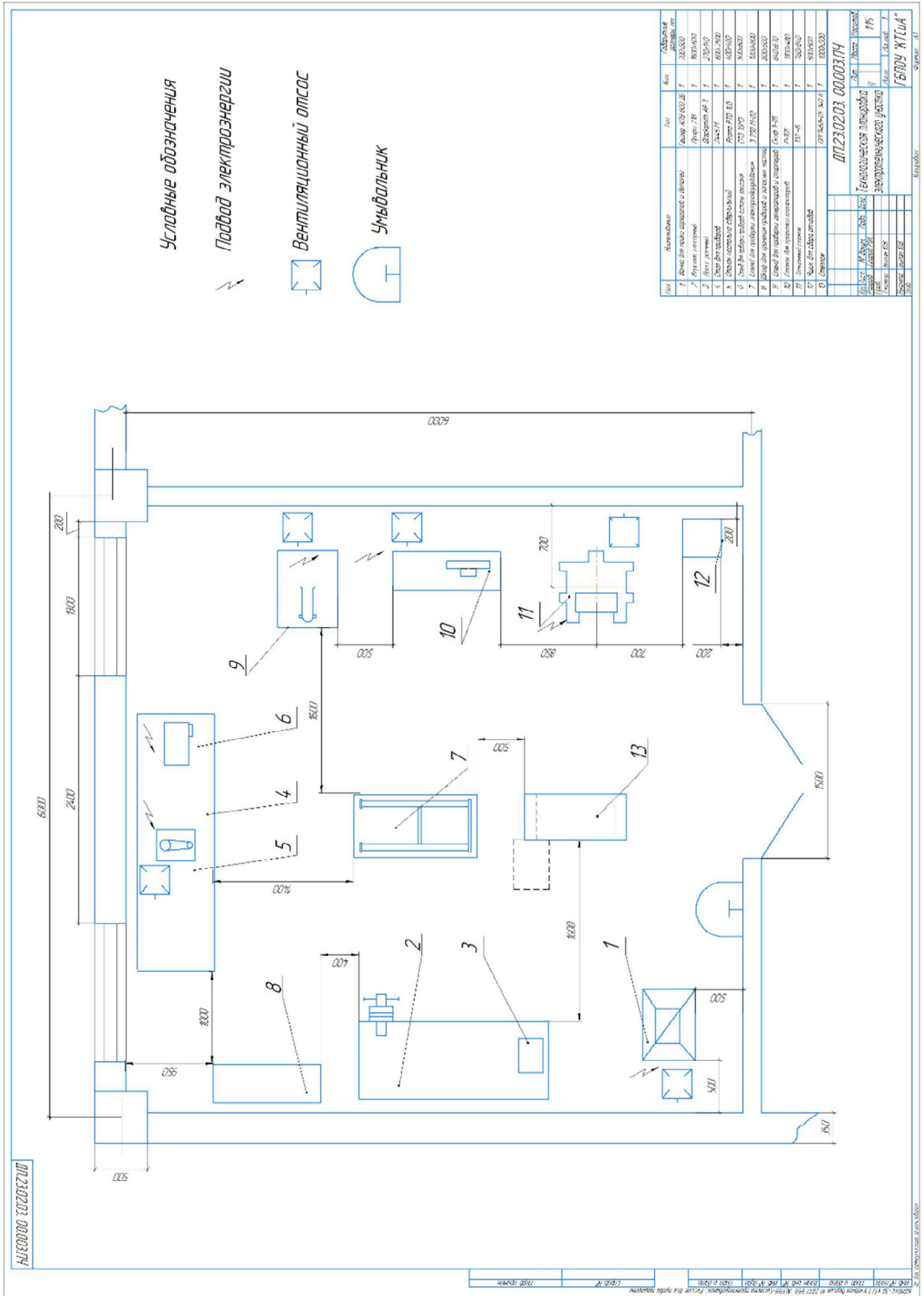
Схема технологического процесса продажи автомобилей

(справочное)



ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Пример выполнения планировочного чертежа

(справочное)



№	Назначение	См.	Мат.	Свойства
1	Кнопка для выключения освещения	4000	200	200x200
2	Лампа (светильник)	4000	200	200x200
3	Лампа (светильник)	4000	200	200x200
4	Кнопка (переключатель)	4000	200	200x200
5	Лампа (светильник)	4000	200	200x200
6	Кнопка (переключатель)	4000	200	200x200
7	Лампа (светильник)	4000	200	200x200
8	Розетка для подключения электроприборов	4000	200	200x200
9	Кнопка для выключения освещения	4000	200	200x200
10	Розетка для подключения электроприборов	4000	200	200x200
11	Розетка для подключения электроприборов	4000	200	200x200
12	Розетка для подключения электроприборов	4000	200	200x200
13	Розетка для подключения электроприборов	4000	200	200x200
14	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
15	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
16	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
17	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
18	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
19	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200
20	Символ для обозначения двери	4000	200	200x200