

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»**
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ

«ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФРАСТРУКТУРА»

Методические указания для выполнения курсового проекта

Направление подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль:

Автомобильный сервис

Чебоксары 2025

Содержание

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
1.1. Краткое содержание и состав курсового проекта	3
2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ РАСЧЕТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	3
3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО	4
Понятие «условный легковой автомобиль парка»	4
Структура технологического расчета	5
3.1. Исходные данные.....	6
3.2. Расчет годовых объемов работ	6
3.3. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения	8
3.4. Расчет численности рабочих.....	10
3.5. Расчет числа постов	12
3.6. Расчет числа автомобиле – мест ожидания и хранения.....	15
3.7. Определение общего количества постов и автомобиле – мест проектируемой СТО.....	16
3.8. Определение состава и площадей помещений	16
3.9. Расчет площади территории	18
3.10. Определение потребности в технологическом оборудовании.....	18
4. ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ СТО	19
4.1. Рекомендации по компоновке помещений.....	19
5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ИЛИ РАБОЧЕГО ПОСТА	20
6. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА	20
7. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО – ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ	24
8. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА.....	25
8.1. Экспликация помещений	27
8.2. Спецификация технологического оборудования и оргоснастки	28
Список использованных источников	30

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовое проектирование направлено на развитие у студентов навыков самостоятельной работы и формирование творческого подхода к решению задач технологического проектирования автосервисных предприятий.

Темами курсовых проектов (КП) являются, в основном, проекты станций технического обслуживания (СТО), различные по типам и количеству обслуживаемых автомобилей

1.1. Краткое содержание и состав курсового проекта

На основе исходных данных к КП (годового количества условно обслуживаемых на станции автомобилей, автомобиле – заездов, среднегодовых пробегов и др.) выполняется технологический расчет СТО и определяются показатели, необходимые для разработки планировки помещений СТО

В соответствии с заданием на КП выполняется технологическая планировка помещений СТО и планировка производственного участка или рабочего поста, а также разрабатывается организация и технология выполняемых на участке или посту работ (услуг).

В заключительной части КП производится оценка эффективности разработанного проектного решения СТО.

КП состоит из расчетно-пояснительной записки 30...35 Стр. и 2 – х чертежей формата А1

- планировка помещений СТО – 1 лист,
- технологическая планировка производственного участка или рабочего поста с расстановкой оборудования – 1 лист

При разработке планировочного решения СТО производится проработка 2 – 3 – х вариантов размещения помещений станции обслуживания, анализ альтернативных решений и обоснование принятого варианта

КП выполняется в соответствии с заданием и графиком работы, выданным руководителем проекта

2. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО СТРУКТУРЕ И СОДЕРЖАНИЮ РАСЧЕТНО - ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Структура расчётно-пояснительной записки:

Титульный лист (рис 1) Оглавление Задание на КП (рис 2)

Основной текст расчётно-пояснительной записки, включающий следующие разделы

- 1 Технологический расчет СТО
- 2 Планировка помещений СТО
- 3 Технологическая планировка производственного участка или рабочего поста
- 4 Оценка эффективности проекта
- 5 Литература

Ниже даны методические рекомендации по разработке указанных разделов расчётно-пояснительной записки

В целях четкости и краткости изложения материала в методических указаниях приведены рекомендуемые формы таблиц для внесения в них исходных данных и результатов расчета. Номера разделов и подразделов в пояснительной записке должны быть такими же, как в методических указаниях

3. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СТО

Понятие «условный легковой автомобиль парка»

Одним из главнейших факторов, определяющих мощность, размер и тип СТО (специализированная, универсальная), является число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой СТО, а также число заездов на СТО

При определении обслуживаемого СТО парка автомобилей необходимо учитывать следующие особенности

1) Входящий поток требований (автомобиле – заездов) на СТО характеризуется различной частотой спроса на те или иные виды работ и трудоемкостью их выполнения. При этом на величину трудовых затрат, как известно, влияет «возраст» автомобиля, который имеет значительный разброс

Отечественный и зарубежный опыт показывают, что поток требований (заездов автомобилей) можно подразделить на четыре группы

1 – я группа включает работы, для которых характерны большая частота спроса и малая трудоемкость их выполнения (смазочные работы, регулировка углов установки управляемых колес, ТР на базе замены деталей, регулировка приборов систем электрооборудования и питания и др) Средняя удельная (на один автомобиле – заезд) трудоемкость заезда по данной группе – не более 2 чел – ч, а их доля в структуре заездов составляет около 60 %

2 – ю группу составляют работы с меньшей, чем для работ 1 – й группы, частотой спроса, но более трудоемкие (ТО в полном объеме, поэтапное диагностирование, ТР узлов и агрегатов, ТР приборов систем электрооборудования и питания, шиномонтажные работы, ТР тормозной системы и др) Средняя удельная трудоемкость заезда по этой группе не более 4 чел – ч, а их доля в структуре заездов примерно 20 %

3 – ю группу составляют работы со средней удельной трудоемкостью до 8 чел. – ч (мелкие и средние кузовные работы, подкраска и окраска автомобиля, обойные и арматурные работы и др.). Эти работы в общем потоке заездов составляют около 13 %.

4 – я группа – это наиболее трудоемкие и наименее часто встречающиеся работы. Средняя удельная трудоемкость более 8 чел. – ч, а их доля 7 % от общего числа заездов.

На СТО поток заездов включает в себя различные виды работ.

2) Легковые автомобили могут обслуживаться на различных предприятиях автосервиса, т. е. они, как правило, не закреплены за определенными СТО, и заезды их на станции носят случайный характер.

3) Часть владельцев автомобилей выполняют ТО и ТР собственными силами или с привлечением других лиц и т. д., т. е. не все автомобили, которым необходимы ТО и ТР, заезжают на СТО, а только часть из них.

С учетом приведенных выше особенностей технологический расчет принято выполнять для парка условно обслуживаемых на СТО автомобилей

$$N_{\text{СТО}} = N * K \quad (1)$$

где N – парк автомобилей региона;

K – коэффициент обращаемости, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО. По оценке экспертов, для отечественных автомобилей $K = 0,45 \dots 0,50$, для автомобилей иностранного производства $K =$

0,75...0,85 [11].

При этом под условным автомобилем парка понимается автомобиль, комплексно обслуживаемый на СТО в течение года, на котором выполняется полный объем работ по ТО и ремонту, обеспечивающий его исправное состояние [10, 11]. Для расчетов принимается, что условный автомобиль парка должен сделать в течение года в среднем 2 автомобиле – заезда на СТО.

Структура технологического расчета

Как известно, задачей технологического расчета является определение необходимых данных (численности рабочих постов, автомобиле – мест, площадей и др.) для разработки объемно – планировочного решения СТО и организации технологического процесса обслуживания и ремонта автомобилей.

Структура технологического расчета зависит от конкретных задач, поставленных в задании на проектирование СТО.

Так, например, может быть поставлена задача разработать 2...3 варианта проектных решений СТО для обслуживания одной или нескольких марок легковых (грузовых) автомобилей на существующем участке земли или производственно – складской площади (определенной конфигурации и размеров), имеющегося у заказчика или в зависимости от выделенных заказчиком средств на сооружение СТО. В этих случаях технологическая часть проекта направлена на разработку различных вариантов объемно – планировочных решений СТО с целью поиска наиболее эффективного использования площади имеющегося участка земли или выделяемых средств.

При этом в основе планировочного решения устанавливается численность рабочих постов, а затем уже определяются численность персонала, возможные объемы и перечни работ (услуг), необходимое оборудование.

Если в задании указан размер СТО (число рабочих постов) и виды выполняемых услуг, то в этом случае технологический расчет будет заключаться в определении выполняемого этой СТО объема работ, численности персонала и площадей, подборе оборудования, на основе которых будет разрабатываться планировочное решение СТО. При известном числе заездов автомобилей по маркам, по видам работ и их трудоемкостям, среднегодовых пробегах автомобилей и др. технологический расчет будет включать определение объемов работ, численности постов, рабочих, подбор оборудования и др.

Могут иметь место и другие задачи, определяемые конкретными условиями эксплуатации и обслуживания автомобилей

В задании на курсовой проект, как правило, указывается годовое количество условно обслуживаемых на СТО автомобилей определенных марок и число автомобиле – заездов одного автомобиля в год Поэтому в данном случае структура технологического расчета включает следующие подразделы

- исходные данные,
- расчет годовых объемов работ,
- распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения,
- расчет численности рабочих,
- расчет числа постов
- расчет автомобиле – мест ожидания и хранения,
- определение общего количества постов и автомобиле – мест проектируемой СТО,

- определение состава и площадей помещений,
- расчет площади территории,
- определение потребности в технологическом оборудовании

3.1. Исходные данные

Исходными данными для технологического расчета являются

- годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей по маркам – $N_{\text{СТО}}$,
- количество автомобиле – заездов на станцию одного автомобиля в год – d ,
- годовое количество продаваемых автомобилей (если СТО продает автомобили) – $N_{\text{п}}$,
- среднегодовой пробег автомобиля – $L_{\text{г}}$,
- число рабочих дней в году станции – $D_{\text{раб г}}$,
- продолжительность смены – $T_{\text{см}}$,
- число смен – C

В качестве примера ниже рассматривается технологический расчет станции обслуживания автомобилей семейства ВАЗ, для которой приняты исходные данные, приведенные в табл. 1

Таблица 1

Исходные данные (пример заполнения)

Марки автомобилей	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей $N_{\text{СТО}}$	Количество заездов одного автомобиля в год, d	Количество продаваемых в год автомобилей $N_{\text{п}}$	Среднегодовой пробег автомобиля $L_{\text{г}}$, км	Число рабочих дней в году $D_{\text{раб г}}$	Продолжительность смены $T_{\text{см}}$ ч	Число смен C
ВАЗ	1100	1,7	700	17000	305	8	1 5

3.2. Расчет годовых объемов работ

Годовой объем работ СТО может включать услуги (работы) по ТО и ТР, уборочно – моечные работы, работы по приемке и выдаче автомобилей, работы по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей и их предпродажной подготовке

Годовой объем работ по ТО и ТР (в чел – ч)

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \times L_{\text{г}} \times t_{\text{ТО-ТР}}}{1000} \quad (2)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей данной марки

$L_{\text{г}}$ – среднегодовой пробег автомобиля, км,

$T_{\text{ТО-ТР}}$ – удельная трудоемкость ТО и ТР, чел – ч / 1000 км (табл. 2)

Таблица 2

Трудоёмкости ТО и ТР автомобилей на СТО (по ОНТП – 01 – 91)

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР** чел-ч/1000 км	Разовая трудоемкость на один заезд по видам работ, чел -ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Пред-продажная подготовка	Противокоррозионная обработка
Городские СТО легковых автомобилей:						
особо малого класса	2,0	—	0,15	0,15	3,5	3,0
малого класса	2,3	—	0,20	0,20	3,5	3,0
среднего класса	2,7	—	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожные СТО:						
легковых автомобилей всех классов	—	2,0	0,20	0,20	—	—
автобусов и грузовых автомобилей независимо от класса и грузоподъемности	—	2,8	0,25	0,30	—	—

* Трудоемкости могут быть скорректированы при соответствующем обосновании.

* * Без учёта уборочно – моечных работ и противокоррозионной обработки.

Годовой объем работ ТО и ТР проектируемой СТО:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{1100 \times 17000 \times 2,3}{1000} = 41055 \text{ чел. - ч.}$$

Годовой объем уборочно – моечных работ (в чел. – ч):

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{з.умр}} \times t_{\text{умр}} \quad (3)$$

где $N_{\text{з.умр}}$ – число заездов в год на УМР;

$t_{\text{умр}}$ – средняя трудоемкость УМР, чел. – ч [2, 6].

Уборочно – моечные работы на СТО выполняются непосредственно перед ТО и ТР или как самостоятельный вид услуг. В первом случае число заездов на УМР принимается равным числу заездов обслуживаемых в год автомобилей, т. е.

$$N_{\text{з.умр}}^{\text{ТО-ТР}} = N_{\text{СТО}} \times d \quad (4)$$

Если на СТО УМР выполняются как самостоятельный вид услуг, то число заездов на УМР согласно [2] может быть принято из расчета одного заезда на $L_3 = 800... 1000$ км пробега.

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{\text{з.умр}}^{\text{сам}} = \frac{N_{\text{СТО}} \times L_{\Gamma}}{L_3} \quad (5)$$

Для нашего примера

$$N_{\text{з.умр}}^{\text{ТО-ТР}} = 1100 \times 1,7 = 1870 \text{ заездов}$$

$$N_{\text{з.умр}}^{\text{сам}} = \frac{1100 \times 17000}{1000} = 18700 \text{ заездов}$$

Годовой объем работ УМР (в чел. – ч)

$$T_{\text{УМР}} = N_{\text{з.умр}} \times t_{\text{ЕО}} \quad (6)$$

где $t_{\text{ЕО}}$ – средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15...0,25) и ручной мойке (0,50), чел. – ч [2, 6].

Для нашего примера

$$T_{\text{УМР}} = (1870 + 18700) \times 0,2 = 374 + 3740 = 4114 \text{ чел.-ч.}$$

Годовой объем работ по приемке и выдаче автомобилей (в чел – ч):

$$T_{\text{ПВ}} = N_{\text{СТО}} \times d \times t_{\text{ПВ}} \quad (7)$$

где $t_{\text{ПВ}}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел. – ч [2, 6]

Для рассматриваемого примера

$$T_{\text{ПВ}} = 1100 \times 1,7 \times 0,2 = 374 \text{ чел – ч.}$$

Годовой объем работ по противокоррозионной обработке кузовов автомобилей (в чел – ч)

$$T_{\text{ПК}} = N_{\text{зПК}} \times t_{\text{ПК}} \quad (8)$$

где $N_{\text{зПК}}$ – число заездов автомобилей в год на противокоррозионную обработку кузова,

$t_{\text{ПК}}$ – разовая трудоемкость одного заезда на работы по противокоррозионной защите кузова, чел – ч [2, 6] Частота проведения работ по противокоррозионной обработке составляет 3 5 лет, т е 0,2...0,3 заезда в год

$$N_{\text{зПК}} = (0,2...0,3) N_{\text{СТО}} \quad (9)$$

В нашем случае принимаем

$$N_{\text{зПК}} = 0,3 \times 1100 = 330 \text{ заездов;}$$

$$T_{\text{ПК}} = 330 \times 3,0 = 990 \text{ чел -ч}$$

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (в. чел – ч)

$$T_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} \times t_{\text{ПП}} \quad (10)$$

где $N_{\text{П}}$ – количество продаваемых автомобилей в год,

$t_{\text{ПП}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки одного автомобиля (3,0...3,5 чел – ч)

Для нашего примера

$$T_{\text{ПП}} = 700 \times 3,0 = 2100 \text{ чел -ч}$$

Результаты расчета годовых объемов работ приводятся по форме табл. 3

Таблица 3

Годовые объемы работ, чел – ч

Марки автомобилей	Виды воздействий					Общий годовой объем работ, Т
	ТО и ТР, Т _{ТО ТР}	УМР, Т _{УМР}	Приемка и выдача авт, Т _{ПВ}	Противокоррозионная обработка кузова, Т _{ПК}	Предпродажная подготовка авт, Т _{ПП}	
ВАЗ	41055	4114	374	990	2100	48633

Годовой объем вспомогательных работ (в чел. – ч)

Кроме работ, приведенных в табл. 3, на СТО выполняются вспомогательные работы, в состав которых в частности входят работы по ремонту и обслуживанию технологического оборудования, оснастки и инструмента различных зон и участков, содержанию инженерного оборудования, сетей и коммуникаций, обслуживанию компрессорного оборудования и др. Объем этих работ составляет 10 15 % от общего объема работ СТО

Для нашего примера объем вспомогательных работ составит

$$T_{\text{всп}} = 48633 \times 0,1 = 4863 \text{ чел-ч}$$

3.3. Распределение годовых объемов работ по видам и месту выполнения

В настоящее время ТО и ремонт автомобилей на предприятиях автосервиса

производится на базе готовых деталей, узлов и механизмов Поэтому в основном работы (услуги) по ТО и ТР выполняются на рабочих постах Обособленные (отдельные) производственные помещения (с рабочими постами) обычно предусматриваются для выполнения УМР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ

Выполнение таких работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, снятых с автомобиля, обслуживание аккумуляторных батарей, шиномонтаж, балансировка колес, ремонт камер и т.п., предусматривается как в зоне рабочих постов, оснащенных соответствующим оборудованием и оргоснасткой, так и в обособленных (отдельных) помещениях с соблюдением необходимых противопожарных и санитарно – гигиенических требований Выбор того или иного варианта определяется объемом работ, численностью работающих, компоновочным решением планировки и организацией работ

На СТО, особенно больших могут быть организованы отдельные производственные участки по ремонту агрегатов (двигателей, коробок передач и др.), выполнению обойных работ и т.п. Для разработки таких участков в задании на проектирование указывается программа и трудоемкость отдельных видов работ или численность производственных рабочих

Распределение общего годового объема работ по ТО и ТР по видам и месту выполнения в зависимости от числа рабочих постов может быть принято по данным табл. 4

Таблица 4

Примерное распределение объема работ по видам и месту их выполнения на СТО, % (по ОНТП – 01 – 91)

Вид работ	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	До 5	От 6 до 10	От 11 до 20	От 21 до 30	Свыше 30	На рабочих постах	На производственных участках
Диагностические	6	5	4	4	3	100	—
ТО в полном объеме	35	25	15	10	6	100	—
Смазочные	5	4	3	2	2	100	—
Регулировочные по установке углов управляемых колес	10	5	4	4	3	100	—
Ремонт и регулировка тормозов	10	5	3	3	2	100	—
Электротехнические	5	5	4	4	3	80	20
По приборам системы питания	5	5	4	4	3	70	30
Аккумуляторные	1	2	2	2	2	10	90
Шиномонтажные	7	5	2	1	1	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8	50	50
Кузовные и арматурные (жестяницкие, медницкие, сварочные)	—	10	25	28	35	75	25
Окрасочные	—	10	16	20	25	100	—
Обойные	—	1	3	3	2	50	50
Слесарно-механические	—	8	7	7	5	—	100
Уборочно-моечные	—	—	—	—	—	100	—
Противокоррозионные	—	—	—	—	—	100	—

Распределение объема работ может быть скорректировано при

соответствующем обосновании.

Для выбора распределения объема работ проектируемой СТО предварительно число рабочих постов можно определить из следующего выражения

$$X = \frac{T \times \varphi \times K_{\Pi}}{D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_{\Pi} \times \eta_{\Pi}} \quad (11)$$

где T – общий годовой объем работ СТО, чел – ч;

φ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО ($\varphi = 1,15$);

K_{Π} – доля постовых работ в общем объеме (0,75...0,85);

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году;

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены;

C – число смен;

P_{Π} – среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_{\Pi} = 0,9...1,1$);

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_{\Pi} = 0,9$).

Для нашего примера

$$X = \frac{48633 \times 1,15 \times 0,8}{305 \times 8 \times 1,5 \times 1,0 \times 0,9} \approx 14 \text{ рабочих постов.}$$

Используя данные табл. 4 (колонка от 11 до 20 рабочих постов), производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения (табл. 5).

Таблица 5

Распределение годового объема работ ТО и ТР по видам и месту выполнения

Вид работ	Распределение объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения			
			На рабочих постах		На производственных участках	
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч
Диагностические	4	1642	100	1642	–	–
ТО, смазочные	18	7390	100	7390	–	–
Регулировочные по установке углов управляемых колес	4	1642	100	1642	–	–
Ремонт и регулировка тормозов	3	1232	100	1232	–	–
Электротехнические	4	1642	80	1314	20	328
По приборам системы питания	4	1642	70	1150	30	492
Аккумуляторные	2	821	10	82	90	739
Шиномонтажные	2	821	30	246	70	575
Ремонт узлов, систем и агрегатов	8	3285	50	1642	50	1642
Кузовные и арматурные	25	10264	75	7698	25	2566
Окрасочные	16	6569	100	6569	–	–
Обойные	3	1231	50	615	50	616
Слесарно-механические	7	2874	–	–	100	2874
Итого	100	41055	–	31222	–	9833

3.4. Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих P_T и штатное $P_{\text{шт}}$:

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T}, \quad (12)$$

$$P_{ш} = \frac{T}{\Phi_{ш}} \quad (13)$$

где Т – годовой объем работ, чел – ч,

Φ_T и $\Phi_{ш}$ – соответственно годовой фонд времени технологически необходимого рабочего при односменной работе и штатного рабочего, ч.

Для специальностей с вредными условиями труда установлены фонды $\Phi_T = 1780$ ч и $\Phi_{ш} = 1560$ ч (35 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска) Для всех других специальностей $\Phi_T = 2020$ ч и $\Phi_{ш} = 1770$ ч (40 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска)

Для нашего примера результаты расчета общей численности, производственных рабочих СТО (ТО и ТР, УМР, приемка и выдача автомобилей, противокоррозионная обработка кузовов и предпродажная подготовка) приведены в табл. 6

Таблица 6

Результаты расчета общей численности производственных рабочих СТО

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	P_T		$P_{ш}$	
		расчетн	принят	расчетн	принят
ТО-ТР	41055	20,3	20	23,2	23
УМР	4114	2,0	2	2,3	3
Приемка и выдача	374	0,2	} 1	0,2	} 1
Противокоррози- онная обработка	990	0,5		0,6	
Предпродажная подготовка	2100	1,0	1	1,2	1
Итого	48633	24,0	24	27,5	28

Численность вспомогательных рабочих

$$P_T = \frac{4863}{2020} = 2,4 \approx 2 \text{ чел}, \quad P_{ш} = \frac{4863}{1770} = 2,7 \approx 3 \text{ чел}$$

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения приведены в табл. 7

Таблица 7

Результаты расчета численности производственных рабочих ТО и ТР по видам работ и месту выполнения

Вид работ	Объем работ ТО и ТР выполняемый		Численность производственных рабочих							
	на рабочих постах	на производственных участках	На рабочих постах				На производственных участках			
			Р _Т		Р _Ш		Р _Т		Р _Ш	
			расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин
Диагностические	1642	–	0,8	1	0,9	1	–	–	–	–
ТО, смазочные	7390	–	3,7	4	4,2	4	–	–	–	–
Регулировочные по установке углов передних колес	1642	–	0,8	} 1	0,9	1	–	–	–	–
Ремонт и регулировка тормозов	1232	–	0,6		0,7	1	–	–	–	–
Электротехнические	1314	328	0,6	} 1	0,7	} 1	0,2	} 1	0,3	} 1
По приборам системы питания	1150	492	0,6		0,6		0,2		0,3	
Аккумуляторные	82	739	–	–	–	–	0,3		0,4	
Шиномонтажные	246	575	0,1	} 1	0,1	–	0,3		0,3	
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1642	1643	0,8		0,9	1	1	1	0,9	1
Кузовные и арматурные	7698	2566	3,8	4	4,3	5	1,3	1	1,4	2
Окрасочные	6569	–	3,7	4	4,2	4	–	–	–	–
Обойные	615	616	0,3	–	0,3	–	0,3	–	–	–
Слесарно-механические	–	2874	–	–	–	–	1,3	2	1,6	2
Итого	31222	9833	15,8	16	17,8	18	4,9	5	5,6	6

Принятая итоговая численность рабочих устанавливается в пределах округления расчетного значения до целого числа

3.5. Расчет числа постов

Посты по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие и вспомогательные

Рабочие посты – это автомобиле – места оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль, поддержания и восстановления его технически исправного состояния и внешнего вида (посты УМР, диагностирования, ТО, ТР, кузовных, окрасочных и противокоррозионных работ)

Число рабочих постов

$$X = \frac{T_{\Pi} \times \varphi}{D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_{\Pi} \times \eta_{\Pi}} \quad (14)$$

где T_{Π} – годовой объем постовых работ, чел – ч,

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов (1,15),

$D_{\text{раб.г}}$ – число рабочих дней в году,

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, ч,

C – число смен,

P_{Π} – среднее число рабочих на посту (0,9...1,1 чел),

η_{Π} – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90)

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем $\varphi = 1,15$ и $P_{\Pi} = 1,0$ чел
Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ приведены в табл. 8

В результате анализа данных табл. 5, 7 и 8 установлено, что объемы работ и численность производственных рабочих явно недостаточны для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные Их целесообразно выполнять на рабочих постах по ремонту (или ТО) и частично на участке по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Таблица 8

Результаты расчета числа рабочих постов ТО и ТР по видам работ

Вид работ	Годовой объем работ, чел-ч	Число рабочих постов	
		Расчетное	Принятое
Диагностические	1642	0,6	—
ТО, смазочные	7390	2,6	3
Регулировочные по установке углов управляемых колес	1642	0,6	1
Ремонт и регулировка тормозов	1232	0,4	
Электротехнические	1314	0,5	1
По приборам системы питания	1150	0,4	
Аккумуляторные	82	—	—
Шиномонтажные	246	0,1	—
Ремонт узлов, систем и агрегатов	1642	0,6	1
Кузовные и арматурные	7698	2,7	3
Окрасочные	6569	2,3	2
Обойные	615	0,2	—
Итого	31222	11,0	11

Диагностические работы предлагается проводить на посту по регулировке углов установки управляемых колес и по ремонту и регулировке тормозов

Обойные работы предусматривается выполнять в кузовном участке

В окончательном виде результаты предлагаемого перераспределения объемов работ ТО и ТР, расчета численности производственных рабочих и рабочих постов даны в табл. 9

Таким образом, отдельные (обособленные) участки предусматриваются для следующих видов работ

- кузовных, арматурных и обойных,
- окрасочных,
- слесарно – механических и по ремонту узлов, систем и агрегатов,
- противокоррозионных.

Таблица 9

Принятый вариант распределения объемов работ ТО и ТР по видам и месту выполнения, расчет численности производственных рабочих и рабочих постов

Виды работ	Распреде- ление объема работ ТО и ТР по видам		Распределение объема работ по ТО и ТР по месту выполн				Численность производственных рабочих								Число рабо- чих постов	
							на рабочих постах				на производственных участках					
							P _г		P _ш		P _г		P _ш			
	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин								
%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин	расч	прин	
ТО смазочные	18	7390	100	7390	—	—	3,7	4	4,2	4	—	—	—	—	2,3	2
Регулировочные, по установке углов передних колес диагностические	6	2463	100	2463	—	—	1,2	1	1,4	2	—	—	—	—	0,8	1
Ремонт и регули- ровка тормозов диагностические	5	2053	100	2053	—	—	1,0	1	1,2	1	—	—	—	—	0,6	1
Ремонт узлов систем и агрега- тов	20	8211*	75	6158	25	2053	3,0	3	3,5	4	1,0	1	1,2	1	1,9	2
Кузовные, арма- турные и обойные	28	11495**	85	9771	15	1724	5,5	6	6,3	6	0,9	1	1,0	1	3,1	3
Окрасочные	16	6569	100	6569	—	—	3,7	4	4,2	4	—	—	—	—	2,1	2
Слесарно- механические	7	2874	—	—	100	2874	—	—	—	—	1,4	2	1,6	2	—	—
Итого	100	41055	—	34404	—	6651	18,1	19	20,8	21	3,3	4	3,8	4	10,8	11

В расчете принято, что 75 % объема работ выполняется на постах и 25 % на участке. То же 85 % на постах и 15 % на участке

Число рабочих постов для выполнения коммерческой мойки при наличии механизированной установки

$$X_{\text{умр}}^M = \frac{N_c \times \varphi_M}{T_{\text{об}} \times N_y \times \eta_{\text{п}}} \quad (15)$$

где N_c – суточное число заездов ($N_c = N_z / D_{\text{раб г}}$),

φ_M – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на посты коммерческой мойки (для СТО до 10 рабочих постов – 1,3... 1,5; от 11 до 30 постов – 1,2... 1,3),

$T_{\text{об}}$ – суточная продолжительность работы участка, ч,

N_y – производительность моечной установки, авт. / ч;

$\eta_{\text{п}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста (0,85..0,90).

Для нашего примера

- число постов УМР (перед ТО и ТР)

$$X_{\text{умр}} = \frac{374 \times 1,15}{305 \times 8 \times 1,5 \times 10 \times 0,9} = 0,1 \text{ поста};$$

- – число механизированных постов мойки

$$X_{\text{умр}}^M = \frac{(3740/305) \times 1,3}{8 \times 4 \times 0,85} = 0,6 \approx 1 \text{ пост.}$$

Для проектируемой СТО принимаем 1 пост УМР (для мойки, автомобилей перед ТО и ТР и для коммерческой мойки).

- число постов по противокоррозионной обработке кузовов

$$X_{\text{пк}} = \frac{990 \times 1,5}{305 \times 8 \times 1,5 \times 10 \times 0,85} = 0,5 \approx 1 \text{ пост.}$$

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся по форме табл. 10.

Таблица 10

Распределение рабочих постов по видам воздействий

Общее число рабочих постов	Число постов по видам воздействий					
	УМР	ТО, смазочные, диагностические	Ремонт узлов, систем и агрегатов	Кузовные, арматурные, обойные	Окрасочные	Противокоррозионная обработка кузова
13	1	4	2	3	2	1

Вспомогательные посты – это автомобиле – места, оснащенные или не оснащенные оборудованием, на которых выполняются технологически вспомогательные операции (посты приемки и выдачи автомобилей, подготовки и сушки на окрасочном участке и т. п.).

В нашем примере

- число постов приемки и выдачи

$$X_{\text{пв}} = \frac{374 \times 1,15}{305 \times 8 \times 1,5 \times 10 \times 0,85} = 0,1 \text{ поста.}$$

В данном случае приёмку и выдачу автомобилей целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле – местах

- число вспомогательных постов на окрасочном участке (зашкуривания, шпатлевки и т.п.) принимается из расчета 2.. 4 вспомогательных поста на один пост окраски, т.е. $X_{\text{всп}} = (2...4) X_{\text{окр}}$,

$$X_{\text{всп}} = 2 \times 2 = 4 \text{ поста.}$$

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост не должно превышать 0,25... 0,50.

3.6. Расчет числа автомобиле – мест ожидания и хранения

В зависимости от конкретных условий могут быть запроектированы автомобиле – места ожидания и хранения, размещаемые как в закрытых помещениях, так и на открытых площадках.

Автомобиле – места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на посты ТО и ТР. При необходимости автомобиле – места ожидания могут использоваться для выполнения определенных видов работ ТО и ТР. Поэтому расстояния на этих автомобиле – местах между автомобилями, между автомобилями и элементами зданий должны быть такие же, как и для рабочих постов. Предпродажную подготовку автомобилей для нашего примера предусматриваем на автомобиле – местах ожидания.

Количество автомобиле – мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле – места на один рабочий пост [2,6]. В нашем случае

$$X_{ож} = 13 \cdot 0,5 = 7 \text{ автомобиле – мест}$$

Предусматриваем, что 3 автомобиле – места размещаются в помещении рабочих постов и 4 на открытой стоянке.

Автомобиле – места хранения предусматриваются для

- готовых к выдаче автомобилей,
- продаваемых автомобилей на открытой стоянке магазина и для демонстрации различных моделей.

Число автомобиле – мест для готовых к выдаче автомобилей

$$X_{гот} = \frac{N_c \times T_{пр}}{T_b} \quad (16)$$

где N_c – суточное число заездов ($N_c = N_{СТО} \cdot d / D_{раб\ г}$),

$T_{пр}$ – среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (=4 ч),

T_b – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч

Для нашего примера

$$N_c = \frac{1100 \times 1,7 + 330}{305} = 7,2 \text{ заезда,}$$

где 330 – число заездов в год на работы по противокоррозионной защите кузова. Следовательно,

$$X_{гот} = \frac{7,2 \times 4}{8} = 3,6 \approx 4 \text{ автомобиле – места}$$

Принимаем, что 2 автомобиле – места будет размещаться в помещении станции и 2 на открытой стоянке.

Число автомобиле – мест на открытой стоянке магазина

$$X_{отк} = \frac{N_{п} \times D_3}{D_{раб\ м}} \quad (17)$$

где $N_{п}$ – число продаваемых автомобилей в год;

D_3 – число дней запаса,

$D_{раб\ м}$ – число рабочих дней магазина в год. Для нашего примера

$$X_{отк} = \frac{700 \cdot 15}{305} = 34,4 \approx 35 \text{ автомобиле-мест}$$

На практике количество автомобиле – мест для демонстрации продаваемых автомобилей зависит от конкретных условий продажи и определяется заданием на проектирование.

Для демонстрации новых автомобилей в помещении станции предусматриваем 3 автомобиле – места

3.7. Определение общего количества постов и автомобиле – мест проектируемой СТО

Общее количество постов – 17 и автомобиле – мест – 49 (8 в помещении СТО и 41 на открытой стоянке), в том числе

- рабочие посты – 13,
- вспомогательные посты на участке окраски автомобилей – 4,
- автомобиле – места ожидания постановки автомобилей на посты – 7 (из них 3 располагаются в помещении рабочих постов и 4 на открытой стоянке),
- автомобиле – места хранения
 - готовых к выдаче автомобилей – 4 (из них 2 располагаются в помещении СТО и 2 на открытой стоянке),
 - продаваемых автомобилей на открытой стоянке – 35,
 - для демонстрации новых автомобилей в помещении станции – 3

3.8. Определение состава и площадей помещений

Состав и площади помещений определяются размером станции обслуживания и видами выполняемых работ. На данном этапе площади рассчитываются ориентировочно по укрупненным удельным показателям. В последующем, при разработке вариантов планировочного решения СТО, площади помещений уточняются.

Площади СТО по своему функциональному назначению подразделяются на

- производственные (зоны постовых работ, производственные участки),
- складские,
- технические помещения (компрессорная, трансформаторная, электрощитовая, водомерный узел, тепловой пункт, насосная и др),
- административно – бытовые (офисные помещения, гардероб, туалеты, душевые и т.п.),
- помещения для обслуживания клиентов (клиентская, бар, кафе), помещения для продажи запчастей и автопринадлежностей, туалет и т.п.,
- помещения для продажи автомобилей (салон – выставка продаваемых автомобилей, зоны хранения и др)

Производственная площадь, занимаемая рабочими и вспомогательными постами, автомобиле – местами ожидания и * рания определяется следующим образом

$$F = f_a \times X \times K_{\Pi}, \text{ м}^2 \quad (18)$$

где f_a – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам), м²,

X – число постов,

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_{Π} представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане.

Значение K_{Π} зависит в основном от расположения постов. При одностороннем расположении постов $K_{\Pi} = 6 \dots 7$, при двухсторонней расстановке постов $K_{\Pi} = 4 \dots 5$.

Ориентировочно площадь производственных участков можно определить по

количеству работающих [2]

$$F_{\text{уч.}} = f_1 + f_2(P_T - 1), \text{ м}^2 \quad (19)$$

где f_1 – площадь на первого работающего, м²,

f_2 – то же на каждого последующего работающего, м²,

P_T – число технологически необходимых рабочих в наиболее загруженную смену

Исходя из имеющегося опыта проектирования СТО площадь технических помещений может быть принята из расчета 5...10 %, а складских 7...10 % от площади производственных помещений

Площадь административно – бытовых помещений на одного работающего зависит от размера станции и примерно составляет для, офисных помещений 6...8 м², для бытовых – 2...4 м²

Площадь помещений для обслуживания клиентов (клиентской продажи автомобилей, запасных частей, автопринадлежностей и др) устанавливается индивидуально, исходя из размера станции и конкретных условий, определяемых заказчиком (инвестором)

При прочих равных условиях площадь этих помещений будет зависеть от количества одновременно находящихся в них клиентов

Площадь клиентской ориентировочно может быть принята 1,0 3,0 м² на один рабочий пост, а помещения для продажи запасных частей и автопринадлежностей – 30 % от площади клиентской

Рассмотрим определение площадей для нашего примера

Из семейства автомобилей ВАЗ выбираем для расчета модель ВАЗ – 2115, имеющую наибольшие размеры (длина 4,33 м и ширина 1,62 м) Площадь в плане автомобиля ВАЗ – 2115

$$f_a = 4,33 * 1,62 = 7,0 \text{ м}^2.$$

Общее число постов и автомобиле – мест, располагаемых в помещении, согласно приведенному выше расчету, составляет 25 в том числе

рабочие посты – 13,

вспомогательные посты – 4,

автомобиле – места ожидания – 3; автомобиле – места * ранения – 2; автомобиле – места для демонстрации автомобилей – 3 Площадь, занимаемая рабочими постами на данном этапе расчета (принимаем одностороннюю расстановку постов)

$$7,0 * 13 * 6 = 546 \text{ м}^2.$$

Площадь участка по ремонту узлов, систем и агрегатов (при $f_1 = 18$, $f_2 = 12$ и $P_T = 2$)

$$18 + 12 (2 - 1) = 30 \text{ м}^2.$$

Общая производственная площадь (рабочих постов и участков)

$$546 + 30 = 576 \text{ м}^2.$$

Площадь, занимаемая вспомогательными постами и автомобиле – местами ожидания и хранения (принимаем двухстороннюю расстановку)

$$7,0 * 12 * 6 = 504 \text{ м}^2.$$

Площадь технических помещений принимаем из расчета 7 % от производственной площади:

$$576 * 0,07 = 40 \text{ м}^2.$$

Складские помещения принимаем из расчета 8 % от производственной площади

$$576 * 0,08 = 46 \text{ м}^2.$$

Административные помещения определяем из расчета, что в них будет работать персонал в количестве 15 % от общей численности производственных рабочих (см. табл. 6) и площади 7 м² на одного работающего;,

$$28 * 0,15 * 7 = 30 \text{ м}^2.$$

Бытовые помещения определяем исходя из общей численности работающих на СТО (производственные, вспомогательные рабочие и служащие) и площади 4 м² на одного работающего.

$$(28 + 3 + 4) * 4 = 140 \text{ м}^2.$$

Площадь клиентской определяем из расчета 2,5 м² на один рабочий пост:

$$13 * 2,5 = 33 \text{ м}^2.$$

Площадь помещений для продажи мелкие западных частей и автопринадлежностей определяем из расчёта 30 % от площади клиентской

$$33 * 0,3 = 10 \text{ м}^2.$$

Общая расчётная площадь помещений СТО

$$576 + 504 + 40 + 46 + 30 + 140 + 33 + 10 = 1379 \text{ м}^2.$$

3.9. Расчет площади территории

На стадии технико – экономического обоснования и при предварительных расчетах, согласно [6], потребная площадь участка (в гектарах)

$$F_{уч} = \frac{F_{з.пс} + F_{з.аб} + F_{оп}}{K_з \times 100} \quad (20)$$

где $F_{з.пс}$, $F_{з.аб}$, $F_{оп}$ – площадь соответственно производственно – складских помещений, административно – бытовых помещений и открытых площадок для * ранения автомобилей, м²,

$K_з$ – плотность застройки территории, % [6]

Для нашего примера

- расчетная площадь помещений станции – 1379 м² (значение площади СТО для технико – экономической оценки принимается по разработанной планировке помещений СТО),

- площадь открытых площадок 1477 м², в том числе автомобиле – места.

- ожидания постановки автомобилей на посты ТО и ТР $7,0 * 4 * 6 = 168 \text{ м}^2$,

- хранения готовых к выдаче автомобилей $7,0 * 2 * 6 = 84 \text{ м}^2$;

- на открытой стоянке магазина $7,0 * 35 * 5 = 1225 \text{ м}^2$;

Площадь участка

$$F_{уч} = \frac{1379 + 1477}{30 \times 100} = 0,95 \text{ гектара}$$

3.10. Определение потребности в технологическом оборудовании

Определение потребности СТО в оборудовании заключается в выборе необходимого технологического оборудования, оргоснастки (верстаки, стеллажи и т. д.) и установлении его количества,

Перечень технологического оборудования устанавливается на основе выполняемых станцией видов услуг (работ) с учетом соблюдения сертификационных требований.

При выборе технологического оборудования необходимо учитывать:

- специализацию и виды выполняемых работ на постах и участках ТО и ТР (кузовные, окрасочные, диагностические, по проверке и регулировке тормозов, углов установки управляемых колес, смазочные, универсальные ТО и ТР и т. д.);

- техническую характеристику и область применения данного вида оборудования,
- приспособленность его для автомобилей, заезжающих на СТО;
- организацию и технологию ТО и ТР на СТО;
- экономические показатели ТО и ТР и оборудования (стоимость работ, оборудования, эффективность его использования, затраты на приобретение и др)

При подборе оборудования используются различные справочники, каталоги выпускаемого (продаваемого) оборудования, таблицы технологического оборудования и др.

В курсовом проекте производится'

- подбор основного технологического оборудования (подъемники, диагностические стенды, окрасочно – сушильные камеры, стапели для правки кузовов и т. п.). Результаты подбора приводятся в данном разделе в ведомости «Основное технологическое оборудование» по форме (рис. 7);
- подбор основного технологического оборудования и оргоснастки для разрабатываемого поста (участка). Результаты подбора приводятся на планировке поста (участка)

4. ПЛАНИРОВКА ПОМЕЩЕНИЙ СТО

В основе планировочного решения СТО лежат схема производственного процесса, состав помещений, конструктивная схема здания, а также противопожарные и санитарно – гигиенические требования, предъявляемые к отдельным зонам и участкам.

Прежде, чем приступить к разработке планировочного решения станции обслуживания, рекомендуется предварительно составить экспликацию производственных, складских, технических, административных, бытовых и других помещений с указанием площадей, принятых по результатам технологического расчета и категории производства по взрывопожарной и пожарной опасности, которая устанавливается согласно [4]

Затем, зная общую площадь помещений (здания), выбирается сетка колонн, строительная схема и габаритные размеры здания. Следует отметить, что при строительстве СТО используются железобетонные и металлические конструкции зданий, как из типовых, так и индивидуальных строительных элементов.

По принятой строительной схеме прорабатываются варианты компоновочного решения планировки помещений станции обслуживания с учетом основных требований (технологических, противопожарных и санитарно – гигиенических).

При планировке площади отдельных участков, складов и других помещений могут несколько отличаться от расчетных, но не более чем на $\pm 10\%$ (требование ОНТП).

Рассматривается 2..3 варианта планировки размещения помещений СТО с учетом возможного расширения станции при увеличении спроса на услуги, изменения технологических процессов и организации производства и т. п. Проводится анализ рассматриваемых вариантов и обосновывается выбранное проектное решение. Варианты планировок приводятся в пояснительной записке или на листе планировки в одну линию схематично в масштабе.

4.1. Рекомендации по компоновке помещений

На станциях обслуживания основным помещением является зона постовых

работ ТО и ТР, которая по характеру производственного процесса должна быть связана со всеми производственно – складскими помещениями.

Обычно выделяются самостоятельные участки УМР, ремонта кузовов и окраски, а также противокоррозионной обработки кузовов

Практикой эксплуатации СТО выработаны определенные планировочные решения, исходя из специфики данных предприятий. Это в первую очередь относится к помещениям, связанным с обслуживанием клиентов. Так, помещение приема заказов (клиентская), помещение продажи запчастей, касса и посты приема и выдачи автомобилей располагаются обычно смежно. К этой же группе помещений относятся бар и кафе. Такое расположение удобно для клиентов и обслуживающего персонала.

К постам приемки и выдачи обычно примыкает участок диагностирования. Клиентскую и участок диагностики также желательно располагать рядом.

Перечисленный блок помещений является головной частью станции, куда клиент имеет свободный доступ. В этой части обычно располагаются основные рабочие въезды и выезды.

В данном разделе дается описание технологического процесса СТО, приводится схема организации ТО и ТР, специализация и виды выполняемых работ по ТО и ТР, обоснование организации на станции соответствующих производственных участков, взаимного расположения помещений, результаты анализа вариантов планировок и обоснование выбранного варианта.

Приводится основная характеристика объемно – планировочного решения здания СТО конструктивная схема, сетка колонн, размеры здания в плане, высота помещений от пола до низа несущих конструкций покрытий, площадь и строительный объем здания

5. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПЛАНИРОВКА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО УЧАСТКА ИЛИ РАБОЧЕГО ПОСТА

В заголовке данного раздела пояснительной записки указывается конкретное название разрабатываемого участка или поста, например, «Технологическая планировка кузовного участка», «Технологическая планировка поста по проверке и регулировке углов установки управляемых колес».

Содержание пояснительной записки включает.

- назначение, виды выполняемых работ (на участке, посту), численность рабочих и их распределение по рабочим местам в соответствии со специальностью и разрядом,
 - характеристики применяемого технологического оборудования и оргоснастки;
 - определение производственной площади (для участка по площади оборудования и коэффициенту плотности его расстановки, для поста с учетом габаритов приближения),
 - описание планировки (расположение помещений СТО, технологическое тяготение к другим участкам и постам, наличие естественного освещения, возможные варианты расположения участка (поста) и др),
 - организацию работ, нормативные и технические условия, описание технологического процесса (схема приводится в записке или на графическом листе) Например, технология проверки и регулировки углов установки управляемых колес, последовательность проведения сварочно – жестяничных работ на кузовном участке.
- ### **6. ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЕКТА**

Достижение конкретных целей и задач, поставленных в проекте, возможно различными техническими решениями, имеющими, как правило, разные

экономические результаты.

При этом наибольшая эффективность может быть оценена в результате сопоставления различных вариантов проектных решений. Однако рамки курсового проекта не позволяют это сделать. Поэтому в данном случае эта задача ограничивается расчетом стоимости строительства проектируемой станции обслуживания и расчетом эксплуатационных затрат, зная которые, можно спрогнозировать срок окупаемости капитальных вложений и стоимость нормы – часа.

Расчет капитальных вложений и эксплуатационных затрат производится укрупненно на стадии предпроектной подготовки проектного решения СТО на основе удельных показателей, полученных в результате анализа реальных проектов и функционирования действующих предприятий автосервиса.

В курсовом проекте эти расчеты выполняются на основе разработанной планировки помещений СТО.

Как известно, затраты инвестора при организации СТО делятся на две основные группы – единовременные и текущие (эксплуатационные).

В состав единовременных затрат входят затраты на строительство зданий, сооружений, прокладку инженерных коммуникаций, технологическое оборудование и др.

Стоимость 1 м² площади помещений с учетом затрат на коммуникации может быть принята от 8000...12000 рублей для зданий выполненных из быстровозводимых конструкций, и 17000...22000 руб для зданий из железобетона.

Затраты на приобретение и монтаж технологического оборудования могут быть приняты в пределах 220000...460000 руб на 1 рабочий пост (меньшие значения для оборудования отечественного производства). В эти суммы включены затраты на оснащение производственных участков и затраты на монтаж оборудования.

Основные статьи текущих затрат и их удельные значения приведены в табл. 11.

Таблица 11

Удельные текущие затраты

№ п/п	Наименование затрат	Ед. изм.	Годовые удельные затраты
1	Ремонт зданий, оборудования и коммуникаций	руб./пост	50000 70000
2	Аренда земельного участка	руб./м ²	300
3	Электроэнергия	руб./пост	15000 20000
4	Отопление	руб./м ²	30 40
5	Вода для питьевых и технологических нужд	руб./пост	700 1000
6	Расходные материалы	руб./пост	25000 30000
7	Амортизация зданий, сооружений и оборудования	руб./м ²	400 600
8	Заработная плата	руб./чел.	80000 120000
9	Накладные расходы (реклама, охрана окружающей среды и др.)	руб.	6 10% от суммы текущих затрат

Для нашего примера результаты расчета единовременных и текущих затрат приведены в табл. 12, 13.

Таблица 12

Расчет единовременных затрат (по разработанной планировке площадь помещений – 1433 м², число рабочих постов 13).

№ п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Принятые удельные затраты	Абсолютные затраты, руб
1	Строительство здания станции с коммуникациями	руб /м ²	10000	1433×10000=14330000
2	Технологическое оборудование с монтажом	руб /пост	360000	13×360000=4680000
Итого				19010000

Таблица 13

Расчет текущих затрат за год

№ п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Принятые удельные затраты	Абсолютные затраты, руб
1	Ремонт зданий, оборудования и коммуникаций	руб /пост	60000	13×60000=780000
2	Аренда земельного участка	руб /м ²	300	0,95×10000×300=2850000
3	Электроэнергия	руб /пост	18000	13×18000=234000
4	Отопление	руб /м ²	35	1433×35=50155
5	Вода для питьевых и технологических нужд	руб /пост	800	13×800=10400
6	Расходные материалы	руб /пост	26000	13×26000=338000
7	Амортизация зданий, сооружений и оборудования	руб /м ²	450	1433×450=644850
8	Заработная плата	руб /чел	120000	35×156000=5460000
9	Накладные расходы (реклама, охрана окружающей среды и др)	руб	6% от текущих затрат	10367405×6/100=622044
Итого				10989449

Одним из важнейших показателей проекта является срок окупаемости единовременных вложений. Чем он меньше, тем эффективнее используются инвестиции в организацию предприятия. В настоящее время срок окупаемости до 3-4 лет является вполне приемлемым.

Для расчета срока окупаемости предварительно необходимо определить доходы и прибыль станции технического обслуживания.

Доход СТО за год (в руб)

$$Д = Т * Н,$$

где Т – годовой объем работ, нормо – ч (для курсового проекта годовой объем работ в чел – ч приравниваем к нормо – ч),

Н – стоимость нормо – часа, руб

Стоимость нормо – часа зависит от ряда факторов (конъюнктуры спроса на услуги, расположения станции, ее оснащенности, качества услуг, привлекательности для клиентов и т.д.)

Необходимо иметь в виду, что необоснованное увеличение или уменьшение стоимости нормо – часа может отрицательно отразиться на эффективности работы СТО.

В курсовом проекте стоимость нормо – часа устанавливается исходя из

сложившихся в настоящее время расчетных величин для отечественных автомобилей – 250...500 руб, для автомобилей иностранного производства – 500...1000 руб

Для нашего примера стоимость нормо – часа примем $H = 350$ руб

При этом доход станции за год составит

$$Д = 48633 * 350 = 17021550 \text{ руб.}$$

Прибыль за год (в руб)

$$\Pi = Д - Р,$$

где $Р$ – текущие затраты за год в руб

Для нашего примера

$$\Pi = 17021550 - 10989449 = 6032101 \text{ руб.}$$

Рентабельность предприятия от выполнения работ

$$R = \frac{\Pi}{P} \times 100\%,$$

$$R = \frac{6032401}{10989449} \times 100\% = 54,9\%$$

В прибыль СТО может также входить прибыль от продажи автомобилей, продажи запчастей, автопринадлежностей и т п

Прибыль станции от продажи автомобилей (в руб)

$$\Pi_{\text{па}} = N_{\text{п}} * A,$$

где A – прибыль от продажи одного автомобиля (для отечественных автомобилей 5000...7000 руб и 12000...18000 руб для автомобилей иностранного производства)

Для нашего примера

$$\Pi_{\text{па}} = 700 * 7000 = 4900000 \text{ руб}$$

Прибыль от продажи запасных частей и автопринадлежностей в курсовом проекте может быть принята в пределах 60 90 % прибыли от выполнения работ

$$\Pi_{\text{зч}} = \Pi * (0,6...0,9),$$

при этом большие значения принимаются для автомобилей иностранного производства

Для нашего примера

$$\Pi_{\text{зч}} = 6032101 * 0,6 = 3619261 \text{ руб.}$$

Прибыль рассматриваемой станции с учетом прибыли от продажи автомобилей и запасных частей составит

$$\Pi_{\text{сто}} = 6032101 + 4900000 + 3619261 = 14551362 \text{ руб.}$$

Чистая прибыль без налогов (в руб)

$$\text{ЧП} = \Pi_{\text{сто}} - \frac{\text{НП}}{100} \Pi_{\text{сто}},$$

где НП – действующая ставка налога на прибыль, %

Для нашего примера

$$\text{ЧП} = 14551362 - \frac{24}{100} 14551362 = 11059035 \text{ руб}$$

Эффективность проекта оценивается следующим образом [12] Определение реальной ценности и срока окупаемости проекта производится с учетом дисконтирования, т е приведения экономических показателей разных лет к сопоставимому во времени виду с помощью коэффициентов дисконтирования, основанных на формуле сложных процентов.

Предварительно рассчитаем чистый дисконтируемый доход

$$\text{ЧДД} = (\text{ЧП} + A) * K_{\text{д}},$$

где A – величина амортизации зданий, сооружений и оборудования, руб,

K_d – коэффициент дисконтирования, который принимается для первого года работы – 0,77, второго – 0,59, третьего – 0,46 и четвертого года работы – 0,35

Реальная ценность проекта (в руб) рассчитывается по годам

1 – й год $РЦП_{P1} = ЧДД_1 - ЕДЗ$

2 – й год $РЦП_{P2} = РЦП_{P1} + ЧДД_2$

3 – й год $РЦП_{P3} = РЦП_{P2} + ЧДД_3$

4 – й год $РЦП_{P4} = РЦП_{P3} + ЧДД_4$

где $ЕДЗ$ – величина единовременных затрат, руб

Для нашего примера (первый год эксплуатации)

$ЧДД = (11059035 + 644850) * 0,77 = 9011992$ руб

$РЦП_{P1} = 9011992 - 19010000 = -9998008$ руб

Результаты расчета для последующих лет даны в табл. 14

Таблица 14 Показатели работы станции при единовременном вводе мощностей

Показатели	Годы				
	0	1	2	3	4
Единовременные затраты, руб	19010000	0	0	0	0
Текущие затраты, руб	0	1098449	1098449	1098449	1098449
Доход, руб	0	17021550	17021550	17021550	17021550
Прибыль, руб	0	14551362	14551362	14551362	14551362
Прибыль после налогообложения, руб	0	11059035	11059035	11059035	11059035
Коэффициент дисконтирования	1	0,77	0,59	0,46	0,35
Чистый дисконтированный доход, руб	0	9011992	6905292	5383787	4096360
Реальная ценность проекта, руб	-19010000	-9998008	-3092716	2291071	6387431

Как видно из табл. 14, при единовременном вводе мощностей и неизменных величинах дохода и текущих затрат по годам проект окупит себя на третий год после ввода в эксплуатацию.

Значение срока окупаемости в 3 года является привлекательным для инвестора в то время как его увеличение свидетельствует о несоответствии размера инвестиционных вложений ожидаемым экономическим результатам. В этом случае необходимо провести корректировку принятых ранее технологических решений и вновь определить экономическую эффективность проекта.

7. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ РАСЧЕТНО – ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Форма титульного листа к расчетно-пояснительной записке приведена на рис 1, а форма задания на выполнение курсового проекта – на рис 2

На титульном листе задания указываются марки обслуживаемых автомобилей, а на титульном листе расчетно-пояснительной записки, кроме того, и размер СТО, т е число рабочих постов

Пояснительную записку оформляют на бумаге форматом А4 на одной стороне

листа (рис 3)

Записка пишется от руки чернилами (пастой) или печатается

Для каждого листа пояснительной записки используется надпись (рис 4), которую (кроме порядкового номера листа) для КП допускается не заполнять

Текст пояснительной записки делится на разделы и подразделы, которые должны соответствовать методическим указаниям данного пособия.

Каждый раздел текста необходимо начинать с нового листа. Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят.

Расстояние (в мм) между текстом и рамкой формата, а также между заголовками разделов и подразделов должно быть не менее указанных ниже.

Цифровой материал, как правило, оформляется в виде таблиц. Все таблицы должны иметь наименование и быть пронумерованы арабскими цифрами последовательно в пределах раздела

Условные обозначения в формулах расшифровываются только при первом их написании. При повторном обозначении расшифровка не производится

Список литературы должен содержать весь перечень источников, используемых при выполнении КП. В качестве примера библиографического описания, может быть использован список литературы данных методических указаний

Источники располагаются в той последовательности, которая определяется расположением материала в пояснительной записке или в алфавитном порядке. В ссылках на использованные нормативы необходимо давать первоисточник, а также учебник или учебное пособие, где приведены данные нормативы

Ссылки на литературу указываются в тексте в квадратных скобках в соответствии с порядковым номером списка использованных источников

Сокращение слов при написании записки не допускается, за исключением случаев установленных сокращений. Не допускается зачеркивание слов, строчек и цифр в тексте

Все страницы записки должны быть пронумерованы и сброшюрованы

8. ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ПРОЕКТА

1 – й лист «Планировка помещений СТО» с расстановкой основного технологического оборудования выполняется обычно в масштабе 1:25 или 1:50. На планировке должно быть показано местоположение колонн, стен, перегородок, лестниц, оконных и дверных проемов, а также ворот для въезда и выезда автомобилей (рис 5). Экспликация помещений к планировке на рис 5 приведена на с 46

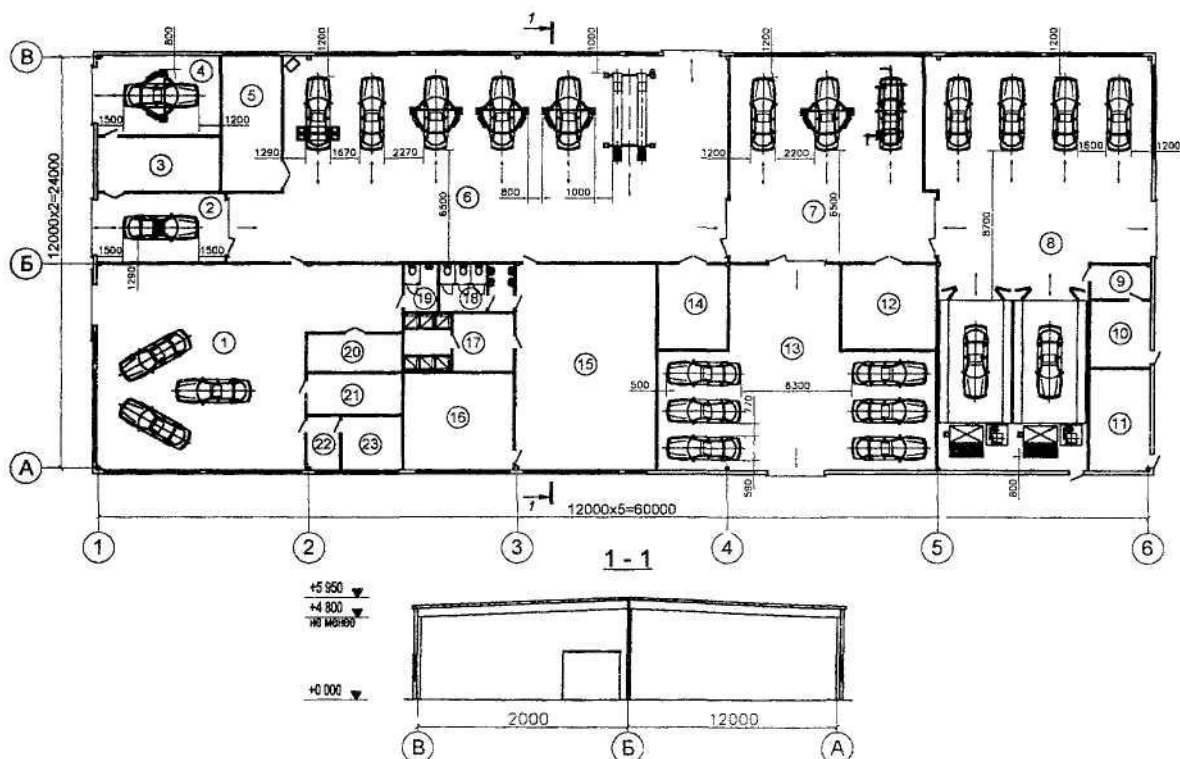


Рис 5 Планировка помещений СТО с расстановкой основного технологического оборудования

Экспликация помещений (к планировке на рис. 5.)

Но- мер на плане	Наименование	Пло- щадь, кв.м.	Категория про- изводства по взрывопожар- ной и пожарной опасности
1	Выставочный зал и клиентская	167	
2	Мойка автомобилей	29	Г
3	Технические помещения	22	Г
4	Участок антикоррозионной обра- ботки	32	В3
5	Агрегатный участок	27	В3
6	Зона ТО и ТР	319	В4
7	Кузовной участок	142	В3
8	Окрасочный участок	249	Б2
9	Тамбур-шлюз	7	
10	Краскоприготовительная	14	А
11	Технические помещения	21	Г
12	Склад	27	В4
13	Зона ожидания	143	В4
14	Склад	20	В4
15	Бытовые помещения	97	
16	Раздевалка	36	
17	Душевая	21	
18	Санузел для ремонтных рабочих	12	
19	Санузел для посетителей	6	
20	Магазин запчастей и автопринадлежностей	12	
21	Офисное помещение	13	
22	Приемная директора	6	
23	Кабинет директора	11	
	ИТОГО	1433	

В зонах ТО и ТР, диагностики и текущего ремонта схематично изображается применяемое оборудование (канавы, подъемники, конвейеры, диагностические стенды с указанием местоположения беговых (тормозных) барабанов, моечные установки, окрасочно – сушильные камеры и др.) [6].

Посты для ТО и ТР, автомобиле – места * ранения и посты ожидания наносятся на плане штрих – пунктиром по габаритному очертанию автомобилей с указанием его передней части и соблюдением нормативных расстояний.

На плане стрелками указываются пути движения автомобилей в соответствии с последовательностью технологического процесса.

При оформлении плана следует указывать основные строительные размеры (шаг и пролеты колонн, габаритные размеры здания), маркировку строительных осей, нормируемые технологические расстояния на постах ТО и ТР между автомобилями, а также между автомобилями и элементами здания, угол расстановки постов, ширину проездов и т. д. Размеры на плане проставляются в мм.

На планировке схематично приводится поперечный разрез здания. Отметки уровней высоты элементов строительных конструкций указываются в метрах.

Нумерация помещений на планировке сквозная, слева направо по часовой стрелке в возрастающем порядке.

Расстановка технологического оборудования и оргоснастки постов ТО и ТР на планировках зон и участков должна выполняться в соответствии со схемой технологического процесса, учетом необходимых условий техники безопасности, удобства обслуживания и монтажа оборудования при соблюдении нормируемых расстояний между оборудованием, между оборудованием и элементами здания [6].

На планировке помещений СТО приводится экспликация помещений (рис. 6), заполнение которой производится сверху вниз.

8.1. Экспликация помещений

Экспликации обычно располагаются над основной надписью (штампом) с учетом резервного поля не менее 50 мм. Резервное поле (15 – 20 мм) оставляют также между продольной (правой) стороной экспликации и рамкой листа.

2 – ой лист «Технологическая планировка производственного участка или рабочего поста» (в названии листа указывается конкретный участок или пост) выполняется в соответствующем масштабе, исходя из удобства расположения планировки на листе формата А1. При необходимости даются соответствующие разрезы.

Наряду с требованиями оформления, приведенными для планов помещений СТО, на технологической планировке участков и рабочих постов необходимо указать:

- строительные оси здания и расстояния между ними в соответствии с общей планировкой СТО;
- привязку оборудования и оргоснастки к строительным осям или элементам конструкции здания с таким расчетом, чтобы по данной планировке можно было произвести расстановку и монтаж стационарного оборудования и оргоснастки,

25	Но- мер на пла- не	Наименование	Пло- щадь, м ²	Категория произ- водства, по взрыво- пожарной и пожарной опасности
8				
	10	80	20	40
	150			

Рис. 6. Форма экспликации помещений для планировок

• рабочие места, потребители воды, электроэнергии, сжатого воздуха и т. д. в соответствии с принятыми условными обозначениями [6].

• спецификацию технологического оборудования и оргоснастки по форме табл., приведённой на рис. 7.

Конфигурация планировки участка (поста) должна соответствовать общей планировке СТО (наличие входов, перегородок, окон, проемов и т. п.).

8.2. Спецификация технологического оборудования и оргоснастки

20	Но- мер на пла- не	Наименование	Ко- ли- чес- тво	Модель	Основная техническая характеристика
8					
	10	70	10	20	50
	160				

Рис. 7. Форма спецификации технологического оборудования и оргоснастки для планировок зон и участков

Каждый лист графического материала снабжается основной надписью (штампом), представленным на рис 8

Порядок заполнения основных граф:

1 – обозначение документа. Для КП в пояснительной записке принята следующая структура обозначения.

КП. АС.00.000, где КП – курсовой проект; АС – специализация "Автосервис";

00 – порядковый номер студента по журналу посещаемости,

000 – три последние цифры зачетной книжки студента;

7		10		15			15		20		
①											
Изм. лист № Докум				Подпись		Дата		Стадия		Лист	Листов
Разраб.				②		④		⑤		⑥	
Руковод				③		⑦					
17		23		15		10		50			
185											

Рис. 8. Основная надпись (штамп)

2 – наименование курсового проекта (например, СТО автомобилей семейства ВАЗ на 13 рабочих постов);

3 – наименование объекта разработки (например, «Планировка помещений СТО» на отм. 0,000 и разрез 1 – 1;

4 – стадия – КП;

5 – номер чертежа;

6 – общее количество чертежей в КП;

7 – наименование вуза, кафедры, учебной группы

Список использованных источников

Нормативные материалы

1. Положение о техническом обслуживании и ремонте легковых автомобилей, принадлежащих гражданам / Минавтопром СССР. М.: НАМИ, 1987. – 58 с.
2. Отраслевые нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта: ОНТП – 01 – 91 / Росавтотранс. М.: Гипроавтотранс, 1991 – 184 с
3. Ведомственные строительные нормы. Предприятия по обслуживанию автомобилей: ВСН 01 – 89 / Минавтотранс РСФСР М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1990. – 52 с.
4. Перечень категорий помещений и сооружений автотранспортных и авторемонтных предприятий по взрывопожарной и пожарной опасности и классов взрывоопасных и пожароопасных зон по правилам устройства электроустановок / Минавтотранс РСФСР. М.: ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР, 1989. – 37 с. Учебно – методическая литература
5. Афанасьев Л. Л., Колясинский Б. С., Маслов А. А. Гаражи и станции технического обслуживания. Альбом чертежей М.: Транспорт, 1980, – 216 с.
6. Напольский Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания Учебник для вузов. – 2 – е изд. переработанное и дополненное М.: Транспорт, 1993. – 271 с.
7. Волгин В. В. Автомобильный дилер: практическое пособие по маркетингу и менеджменту сервиса и запасных частей. – М.. «Ось – 89», 1997. – 224 с.
8. Кузнецов Е. С. Управление техническими системами: Учебное пособие / МАДИ (ТУ) – М, 1998. – 177 с.
9. Марков ОД. Автосервис: Рынок, автомобиль, клиент. – М.. Транспорт, 1999. – 270 с.
10. Методика планирования и учета объемов реализации бытовых услуг по ремонту и ТО транспортных средств, принадлежащих гражданам. Минавтопром СССР. Филиал НАМИ. – М.: НАМИ, 1983. – 40 с.
11. Муравкина Г. Ш. Методика расчёта производственной мощности предприятия технического сервиса на примере предприятия г. Москвы / / Повышение организованности предприятий коммунального * озяйства города (населённого пункта). Материалы международной научно – практической конференции / ЮРГУЭС. Новочеркасск, 2002. С. 4 – 25.
12. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2 – я редакция). М. Экономика, 2000. – 421 с.
13. Напольский Г. М., Кривенко Е. И, Фролов Ю. Н. Техническая эксплуатация легковых автомобилей. Автосервис. – М.: Транспорт, 1976. – 217 с.
14. Российская автотранспортная энциклопедия. Техническая эксплуатация и ремонт автотранспортных средств. – Том 3. – М.: РООНП «За социальную защиту и справедливое налогообложение», 2000. – 456 с.
15. Табель технологического оборудования и специнструмента для СТО легковых автомобилей, принадлежащих гражданам. – М: НАМИ, 1988. – 197 с.
16. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов, 4 – е издание, перераб. и доп. / Под ред. Кузнецова Е. С – М.: Наука. 2001 – 535 с
17. Технологическое оборудование для технического обслуживания и ремонта легковых автомобилей: Справочник / По – преждедзинский Р. А. и др. – М.: