

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор

В.У. Эдгеев

«30» 06 2023 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей**

профессионального модуля

01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

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

Методические рекомендации по выполнению курсового проекта 01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта от 09.12.2016 г. №1568 по специальности среднего профессионального образования 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей с учетом ПООП

РЕКОМЕНДОВАНА

ЦМК технических дисциплин

Протокол от 29.06 2025 г. № 11

Председатель ЦМК

 С.И. Светличный

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

 М.А. Санджева

Организация – разработчик:

Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Разработчики:

1. Абушинов С.В., преподаватель Башантинского колледжа.

ВВЕДЕНИЕ

Автомобильный транспорт развивается качественно и количественно бурными темпами. В настоящее время ежегодный прирост мирового парка автомобилей равен 10-12 млн. единиц, а его численность - более 400 млн. единиц. Каждые четыре из пяти автомобилей общего мирового парка - легковые и на их долю приходится более 60% пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта.

Помимо тех неоспоримых удобств, которые легковой автомобиль создает в жизни человека, очевидно общественное значение массового пользования личными автомобилями: увеличивается скорость сообщения при поездках; сокращается число штатных водителей; облегчается доставка городского населения в места массового отдыха, на работу и т. д.

Однако процесс автомобилизации не ограничивается только увеличением парка автомобилей. Быстрые темпы развития автотранспорта обусловили определенные проблемы, для решения которых требуется научный подход и значительные материальные затраты. Основными из них являются: увеличение пропускной способности улиц, строительство дорог и их благоустройство, организация стоянок и гаражей, обеспечение безопасности движения и охраны окружающей среды, строительство станций технического обслуживания автомобилей, складов, автозаправочных станций и других предприятий.

Высокие темпы роста парка автомобилей, увеличение числа лиц, некомпетентных в вопросах обслуживания принадлежащих им транспортных средств, интенсификация движения на дорогах и другие факторы обусловили создание новой отрасли промышленности - автотехобслуживания.

Система "Автотехобслуживание" в настоящее время имеет достаточно мощный производственный потенциал. Дальнейшее укрепление этой системы должно предусматривать не только ввод в эксплуатацию новых объектов, но и реконструкцию старых объектов, интенсификацию производства, рост производительности труда и фондоотдачи, улучшение качества услуг за счет широкого внедрения новой техники и передовой технологии, рациональных форм и методов организации производства и труда.

Важнейшими направлениями совершенствования ТО и ремонта легковых автомобилей являются: применение прогрессивных технологических процессов; совершенствование организации и управления производственной деятельностью; повышение эффективности использования основных производственных фондов и снижение материалозатрат и трудоемкости отрасли; применение новых, более совершенных в технологической и строительной части проектов и реконструкция действующих станций технического обслуживания автомобилей с учетом фактической потребности по видам работ, а также возможности их дальнейшего поэтапного развития; повышение гарантированности качества услуг и разработка мероприятий материального и морального стимулирования его обеспечения.

Автомобильный транспорт постоянно развивается. Расширяется применение на легковых автомобилях газобаллонных установок. Это предъявляет повышенные требования к улучшению условий труда, санитарно-гигиенического обслуживания работников станций технического обслуживания, к обеспечению их безопасности и сохранению здоровья в процессе труда.

Управление производственной деятельностью станций техобслуживания, улучшение условий труда, повышение эффективности трудозатрат и использование основных производственных фондов при рациональных затратах ресурсов также является одной из актуальных задач технической эксплуатации автотранспортных средств.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовое проектирование – важнейший этап учебного процесса подготовки специалиста. Его цель – систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по специальности и применение этих знаний для решения конкретных научных, технических, экономических и производственных задач.

Курсовое проектирование – первая самостоятельная работа, где студент обязан показать не только способность к использованию материалов проектирования, но и умение анализировать варианты решений в зависимости от их технической и экономической целесообразности.

Все решения, принимаемые студентом при разработке курсового проекта, должны быть подчинены перспективному развитию ремонтной базы нашей страны и задачам, поставленным решениями правительства.

За принятые в проектах технические решения и достоверность различных вычислений отвечает автор проекта.

2. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

По структуре КП состоит из пояснительной записки и графической части.

По объему курсовой проект должна быть не менее 15-25 листов печатного текста и от 1-2 листов формата А1 графической части.

Пояснительная записка раскрывает вопросы задания и пишется в той последовательности, которая определяется в задании. Пояснительная записка оформляется в соответствии с требованиями, принятыми и установленными в Башантинском колледже (филиал) КалмГУ.

Графическая часть КП выполняется с соблюдением правил и стандартов в соответствии с методическими указаниями.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ПРИЁМА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Бланки заданий изготавливаются типографским или другим способом на листе формата А4 (*см. приложение 2*).

Руководит курсовым проектированием преподаватель соответствующей дисциплины, который перед началом выдаёт задание, разъясняет задачи проектирования, план и объём пояснительной записки, графической части проекта, сообщает примерное распределение времени на выполнение отдельных частей задания.

Курсовой проект в установленный срок студент сдаёт руководителю, который проверяет качество выполнения всех частей проекта и его соответствие объёму, указанному в задании.

Окончательный приём выполненных проектов проводится в форме открытой защиты.

Законченные и принятые курсовые проекты, хранятся до окончания студентами обучения в колледже

4. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ

Для выполнения курсовых проектов рекомендуются следующие темы: Планирование и организация технического обслуживания и ремонта на СТО с проектированием зоны ТО-1, ТО-2 или производственного участка.

Для проектирования предлагаются следующие зоны (производственные участки) по вариантам:

- 01-пост диагностики
- 02-зона ТО и ремонта
- 03-шиномонтажный участок
- 04-агрегатный участок

5. ЗАДАНИЕ И СОДЕРЖАНИЕ КП

Задание на проектирование выдается индивидуально каждому студенту. Исходные данные студент подбирает по конкретному СТО при прохождении производственной преддипломной практики. Форму задания см. в приложении.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

- 1 Общая часть
- 1.1 Современное состояние и характеристика СТО.
- 1.2 Анализ вариантов организаций технических воздействий.
- 1.3 Технологический расчёт СТО.
- 1.3.1 Исходные данные.
- 1.3.2 Расчёт годовых объёмов работ.
- 1.3.3 Распределение годовых объёмов работ по видам и месту выполнения.
- 1.3.4 Расчёт численности рабочих.
- 1.3.5 Расчёт числа постов.
- 1.3.6 Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения.
- 1.3.7 Определение состава и площадей помещений.
- 1.3.8 Определение потребности в технологическом оборудовании.
- 1.3.9 Компоновка производственного участка.
- 2. Охрана труда.
- 2.1 Расчёт освещения участка
- 2.2 Расчёт вентиляции участка
- 2.3 Техника безопасности и противопожарные мероприятия на участке.
- Заключение
- Список используемой литературы
- Графическая часть КП

6. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

1. Общая часть

1.1. Современное состояние и характеристика СТО

В общей части необходимо осветить следующие вопросы:

- 1. задачи, поставленные в решениях правительства по дальнейшему развитию автомобильного хозяйства;
- 2. задачи по развитию и совершенствованию СТО;
- 3. цель и задачи, поставленные в курсовом проекте.

Содержание введения должно соответствовать теме курсового проекта.

1.2 Анализ вариантов организаций технических воздействий.

Учитывая права владельцев автомобилей, заказать на СТОА выполнение работ любого вида или выборочного комплекса работ, составляем наиболее характерные варианты сочетания видов и комплексов работ по ТО и ТР автомобилей и их рациональную организацию:

1. ТО в полном объеме.
2. Выборочные работы ТО.
3. ТО в полном объеме и ТР.
4. Выборочные работы ТО и ТР.
5. ТО в полном объеме и работы ТР необходимость проведения которых была выявлена при диагностировании.
6. Выборочные работы ТО и работы ТР необходимость проведения которых была выявлена при диагностировании.
7. Работы ТР по заявке владельца.
8. Работы ТР необходимость выполнения которых выявлена при диагностировании.

1.3 Технологический расчёт СТО

1.3.1 Исходные данные

Исходные данные по КП выдаются индивидуально, зависят от производственной программы реального СТО и заносятся в таблицу 1.

Обоснование мощности и типа городских СТО. Одним из главнейших факторов, определяющих мощность и тип городских станций обслуживания, являются число и состав автомобилей по моделям, находящимся в зоне обслуживания проектируемой станции.

Число легковых автомобилей N' , принадлежащих населению данного города (населенного пункта), с учетом перспективы развития парка может быть определено на основе отчетных (статистических) данных или исходя из средней насыщенности населения легковыми автомобилями (на 1000 жителей); т.е.

$$N' = An/1000$$

где A - численность населения; n - число автомобилей на 1000 жителей.

Учитывая, что определенная часть владельцев проводит ТО и ТР собственными силами, расчетное число обслуживаемых на станциях в год автомобилей

$$N_{СТО} = N'K,$$

где $K = 0,75 - 0,90$ - коэффициент, учитывающий число владельцев автомобилей, пользующихся услугами СТО.

Для выбора типа станции обслуживания (универсальный или специализированный на одной модели автомобиля) из общего числа обслуживаемых автомобилей N определяют их число по моделям и ориентировочно рассчитывают число рабочих постов для ТО и ТР автомобилей каждой модели.

Таблица 1

Класс автомобиля	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей, $N_{СТО}$	Количество заездов одного автомобиля в год, d	Среднегодовой пробег автомобиля, $L_{Г}$	Число рабочих дней в году, Др.аб.г	Продолжительность смены, $T_{СМ}$	Число смен, C
Малого класса						
Среднего класса						

1.3.2. 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)

$$T_{\text{ТО-ТР}} = \frac{N_{\text{СТО}} \times L_{\Gamma} \times t_{\text{ТО-ТР}}}{1000} \quad (1)$$

Где:

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

L_{Γ} - среднегодовой пробег автомобиля, км;

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

Трудоемкости ТО и ТР автомобилей на СТО

Таблица 2

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	Приёмка 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	—	—

Для СТО трудоемкость равна:

$$T_{\text{ТО-ТР}} = T_{\text{ТО-ТР1}} + T_{\text{ТО-ТР2}} + T_{\text{ТО-ТР3}}; \text{ чел. - ч.}$$

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

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.

$$N_{з.УМР}^{ТО-ТР} = N_{СТО} \times d \quad (3)$$

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

Таким образом, число заездов на УМР как самостоятельный вид услуг

$$N_{з.УМР}^{сам} = \frac{N_{СТО} \times L_{Г}}{L_3} \quad (4)$$

Годовой объем работ УМР (в чел.-ч):

$$T_{УМР} = N_{з.УМР} \times t_{EO} \quad (5)$$

Где:

t_{EO} - средняя трудоемкость одного заезда на УМР при механизированной (0,15...0,25) и ручной мойке (0,50), чел.-ч.

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

$$T_{пв} = N_{СТО} \times d \times t_{пв} \quad (6)$$

Где: $t_{пв}$ - разовая трудоемкость одного заезда на работы по приемке и выдаче автомобилей, чел.-ч.

Результаты расчета годовых объемов работ заносим в таблицу

класс а\м	ТО и ТР, Тто-тр	УМР, Тумр	Приемка и выдача а\м, Тпв	Общий годовой объем работ, Т
малый				
средний				
ИТОГО				

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

$$T_{всп} = \sum_{i=1}^m T_i * 0,1,$$

1.3.3. 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, %

	Распределение объема работ в зависимости от числа рабочих постов					Распределение объема работ по месту их выполнения	
	До 5	6 - 10	11 - 20	21 - 30	Более 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	-	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	-

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

$$X = \frac{T \times \varphi \times K_n}{D_{\text{раб.г.}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_n \times \eta_n} \quad (7)$$

где:

T - общий годовой объем работ СТО, чел-ч;

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

K_n - 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_n - среднее число рабочих, одновременно работающих на посту ($P_n=0,9...1,1$);

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста ($\eta_n=0,9$).

Используя данные таблицы 4, производим распределение годового объема работ ТО и ТР проектируемой СТО по видам и месту выполнения и заносим в таблицу 5.

Таблица 5

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

вид работ	распределение объёма 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.						
ТО, смазочные.						
Ремонт и регулировка тормозов.						
По приборам системы питания.						
Ремонт узлов, систем и агрегатов.						
Итого:						

1.3.4. Расчет численности рабочих

Технологически необходимое (явочное) число производственных рабочих P_T и штатное $P_{Ш}$.

$$P_T = \frac{T}{\Phi_T} \quad (8) \qquad P_{Ш} = \frac{T}{\Phi_{Ш}} \quad (9)$$

где:

T - 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 $\Phi_{ш}=1800$ ч (40 ч продолжительность недели и 24 дня отпуска).

Результаты расчёта общей численности, производственных рабочих СТО (ТО и ТР, УМР, приемки и выдачи автомобилей, противокоррозионной обработки кузовов и предпродажной подготовки) заносим в таблицу 6.

Таблица 6

Результаты расчёта общей численности производственных рабочих СТО.

		Расчётн.	Принят.	Расчётн.	Принят
ТО – ТР					
УМР					
Приёмка и выдача.					
Итого:					

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

Таблица 7

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

	Объем работ ТО и ТР выполняемый.		численность производственных рабочих.							
	чел-ч.	чел-ч.	расч.	прин.	расч.	прин.	расч.	прин.	расч.	прин.
Диагностические.										
ТО, смазочные.										
Ремонт и регулировка тормозов.										
По приборам системы питания.										
Ремонт узлов, систем и агрегатов.										
Итого:										

1.3.5. 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

$$X = \frac{T_n \times \varphi}{D_{\text{раб.Г.}} \times T_{\text{см}} \times C \times P_n \times \eta_n} \quad (10)$$

где T_n - 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_n - среднее число рабочих на посту (0,9... 1,1 чел.);

η_n - коэффициент использования рабочего времени поста (0,85...0,90).

Для расчета числа рабочих постов ТО и ТР принимаем φ -1,15

и $P_n=1,0$ чел. Результаты расчета числа постов ТО и ТР по видам работ заносим в табл. 8.

В результате анализа данных табл. 5, 7 и 8 устанавливаем, что если объемы работ и численность производственных рабочих недостаточна для организации отдельных участков по таким видам работ, как электротехнические, ремонт приборов системы питания, аккумуляторные и шиномонтажные, то 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.

	Объем работ чел-ч.	Число рабочих постов.	
		Расчётное.	Принятое.
Диагностические.			
ТО, смазочные.			
Ремонт и регулировка тормозов.			
По приборам системы питания.			
Ремонт узлов, систем и агрегатов.			
Итого			

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

Таблица 9

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

	Распределение объема работ по ТО и ТР по месту вы-полн.						Численность производственных рабочих								Число рабочих постов.	
							на рабочих постах.				на производственных участках.				Расч	Пр ин.
							Рт		Рш		Рт		Рш			
	%	чел-ч	%	чел-ч	%	чел-ч	расч.	пр ин	расч	пр ин	расч	пр ин	расч	пр ин		
ТО, смазочные, диагностические, по																

приборам системы питания и тормозной системы																	
Ремонт узлов, систем и агрегатов, по приборам системы питания и тормозной системы																	
Итого																	

Число постов УМР (перед ТО и ТР)

Расчет постов УМР проводим по той же формуле (10), если результат получится меньше 1, то принимаем 1 пост УМР (для мойки автомобилей перед ТО и ТР).

Результаты расчета общего числа рабочих постов приводятся в табл. 10

Таблица 10

Распределение рабочих постов по видам воздействий.

	Число постов по видам воздействий		
	УМР.	ТО, смазочные, диагностические, по приборам системы питания и тормозной системы	Ремонт узлов, систем и агрегатов, по приборам системы питания и тормозной системы

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.).

Проводим расчет числа постов приемки и выдачи, если цифра получается намного меньше единицы, то приёмку и выдачу автомобилей целесообразно делать на соответствующих рабочих постах или автомобиле-местах.

1.3.6. 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.

Количество автомобиле-мест ожидания постановки автомобиля на посты ТО и ТР определяется из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост.

$$X_{ож} = X \times 0,5$$

автомобиле-места могут размещаются на открытой стоянке.

Автомобиле-места хранения предусматриваются для:

- готовых к выдаче автомобилей;

Число автомобиле-мест готовых к выдаче автомобилей рассчитываем по формуле:

$$X_{\text{ГОТ}} = \frac{N_c \times T_{\text{пр}}}{T_{\text{в}}} \quad (12)$$

Где:

N_c - суточное число заездов ($N_c = \frac{N_{\text{СТО}} \times d}{D_{\text{раб.г}}}$);

$T_{\text{пр}}$ - среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (≈ 4 ч.);

$T_{\text{в}}$ - продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч.

1.3.7. 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 хранения определяется следующим образом:

$$F = f_a \times X \times K_n, \text{ м}^2 \quad (13)$$

Где:

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

X - число постов;

K_n - коэффициент плотности расстановки постов.

Коэффициент K_n представляет собой отношение площади, занимаемой автомобилями, проездами, проходами, рабочими местами, к сумме площадей проекции автомобилей в плане. Значение K_n зависит в основном от расположения постов. При одностороннем

расположении постов $K_n = 6 \dots 7$, при двухсторонней расстановке постов $K_n = 4 \dots 5$.

Так как СТОА обслуживает три класса по российской классификации и европейской

условно «устоявшейся» классификации, легковые автомобили в зависимости от размера принято делить на несколько классов по первым буквам латинского алфавита - А, В, С, D, Е и F и т.д, то площадь будем рассчитывать исходя из среднего размера автомобиля наибольшего класса - средний (D) — длина 4,38 м и ширина 1,82 м.

$$f_a = 4,38 \times 1,82 = 8 \text{ м}^2.$$

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.

Определяем площади технических помещений, складских помещений, клиентской, помещений для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей.

Общая расчетная площадь помещений СТО будет складываться из суммы всех рассчитанных выше площадей.

На стадии технико-экономического обоснования и при предварительных расчетах, потребная площадь участка (в гектарах)

$$F_{уч} = F_{зпс} + F_{заб} + F_{оп} \cdot K_z \cdot 100$$

Где:

F_{зпс}, F_{заб}, F_{оп} - площадь соответственно производственно-складских помещений, административно-бытовых помещений и открытых площадок для хранения автомобилей;

K_з - плотность застройки территории, %. (K_з = 30);

1.3.8. 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. Выбранное оборудование заносим в таблицу 11.

Таблица 11

Перечень технологического оборудования СТО.

№.	Наименование оборудования.	Габаритные размеры мм .	Количество.	Занимаемая площадь. кв м.
1				
2				
3				
4				
n				

1.3.9.Компоновка производственного участка.

По требованию безопасности при планировке участка необходимо выдерживать следующие нормы:

- расстояние от стены до станка не менее 0,5 м;
- между станками расстояние не менее 1,5 м.

Ширина зоны основного проезда в сборочном цехе должна быть не менее 3 метров, а ширина проходов между верстаками и другим оборудованием – 1,5 метра.

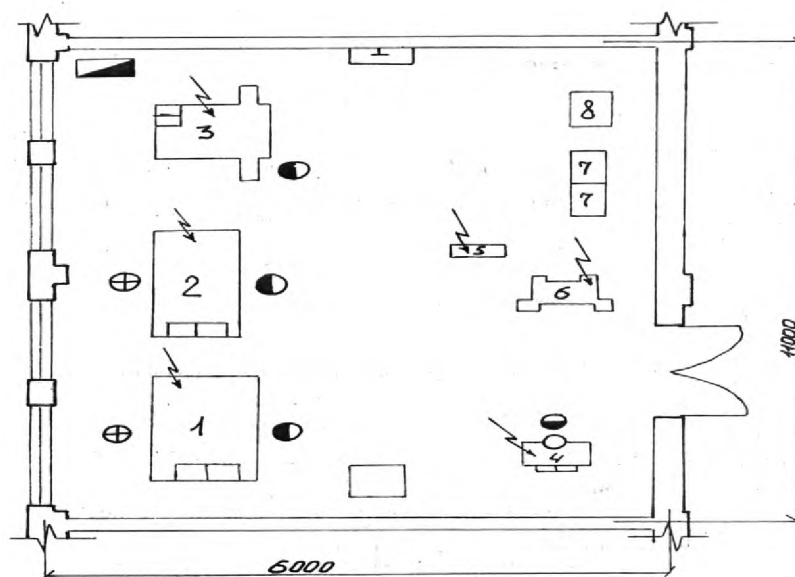
При планировке участка необходимо учитывать и строительные нормы:

- ширина производственных участков предусматривается – 6 м.;
- ширина монтажно-ремонтного цеха выбирается кратной трём, она должна соответствовать длине стандартной кран-балки (9,12,15 м.);
- длина участка должна быть кратной шагу колонн, расстояние между колоннами – 3, 6 метров;
- капитальные стены выполняются в два кирпича (52 см.), а простенки в один кирпич или полкирпича (26, 13 см.);
- ширину окон принимают 1,92 м, дверей – 0,8; 1,0; 1,5 метра; ворот – 2,0; 3,0; 4,0; 5,0 метра.
- участки в которых технологические процессы не связаны с выделением вредных газов и паров, можно не отделять от других стенами.

При выполнении технологических планировок оборудование показывают условными обозначениями.

Таким образом, окончательно определяется площадь участка, которая не должна отличаться от расчётной больше чем на 15 % (в большую или меньшую сторону).

На планировке необходимо показать и подъёмно-транспортное оборудование.(см. рисунок 3).



План участка

Условные обозначения

- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| ● Подвод свежего воздуха; | ⊕ Подвод холодной воды |
| ☐ Раковина снабдом холодной воды; | ▬ Вентиляционный отсос |
| ⚡ Потребитель электроэнергии; | ▣ Бетонная площадка |
| ☐ Передвижное оборудование; | ⊙ Рабочее место |

2. ОХРАНА ТРУДА

2. 1. Расчёт освещения

При расчёте искусственного освещения надо подсчитать число ламп для участка, выбрать тип светильника, высоту подвески светильников, разместить их по участку, Необходимое число ламп для нормальной освещённости определяют по формуле:

$$n = \frac{E_{ср} F_{у} K}{f_{л} \eta}, \text{ шт} \quad (14)$$

где $E_{ср}$ – средняя освещённость, лк (приложение 3);

$F_{у}$ – площадь участка, м²

K – коэффициент запаса освещённости; ($K = 1,3$.)

$f_{л}$ – световой поток каждой лампы, лк

η – коэффициент использования светового потока,
($\eta = 0, \dots 0,5$)

2. 2 Расчёт вентиляции

При расчёте искусственной вентиляции определяют необходимый воздухообмен, подбирают вентилятор и электродвигатель.

Производительность вентилятора определяют по формуле:

$$W_v = Vn K_v, \quad \text{м}^3/\text{ч} \quad (15)$$

где Vn - объём помещения, м^3
 K_v - кратность обмена воздуха, ч^{-1} , (приложение 6).

По производительности подбирают соответствующий вентилятор (приложение 4).

Определяем требуемую мощность на валу электродвигателя для привода вентилятора:

$$N_v = \frac{Q_v H_v K_z}{3600 \cdot 1000 \cdot \zeta_v}, \quad \text{кВт} \quad (16)$$

где Q_v - производительность одного вентилятора, $\text{м}^3/\text{час}$ (приложение 4);

H_v - напор вентилятора (полное давление, Па., (приложение 4)

K_z - коэффициент запаса (для осевых вентиляторов $K_z = 1.1$, для центробежных $K_z = 1.3$).

ζ_v - КПД вентилятора (см. приложение 4)

По таблице (см. приложение 5) подбираем тип электродвигателя.

2.3. Техника безопасности и противопожарные мероприятия

Для участка даётся описание безопасной работы, разрабатывается инструкция по технике безопасности.

Проводится краткое описание пожарной охраны с указанием ответственных должностных лиц.

В пояснительной записке приводится перечень инвентаря, вывешиваемого на пожарном щите.

По защите окружающей среды разрабатываются мероприятия по сбору отработанных масел, других опасных и токсичных материалов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, предложения по их практическому использованию, оценку технико-экономической эффективности внедрения. В заключении необходимо отметить, что весь процесс подготовки и защиты ВКР, прежде всего, творческий процесс, требующий от студентов определенных умственных и организационных усилий; вот почему дать советы или исчерпывающие указания для решения абсолютно всех вопросов в этом кратком руководстве невозможно. Как и невозможно учесть все особенности применения того или иного стандарта или правила в конкретной ситуации, именно поэтому в необходимых случаях сделаны отсылки к литературе, где они рассматриваются более подробно.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Основные источники:

Учебники:

1. Пехальский А.П., Пехальский И.А. «Устройство автомобилей».- М.:Академия, 2016.
2. Туревский И.С. Электрооборудование автомобилей – М.: Форум, 2016.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей – М.: Инфра-М, 2016.
4. Колесник П.А., Кланица В.С. «Материаловедение на автомобильном транспорте».- М.: Академия, 2016.
5. Епифанов Л.И., Епифанова Е.А. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта – М.: Инфра-М, 2016.
6. Карагодин В.И., Митрохин Н.Н. Ремонт автомобилей – М.: Мастерство, 2016.
7. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей – М.: Академия, М.:2016.

Справочники:

8. Пузанков А.Г. «Автомобили: Устройство автотранспортных средств».- М.:Академия, 2016.
9. Геленов А.А., Савко Т.И., Спиркин В.Г. «Автомобильные эксплуатационные материалы» .- М.:Академия, 2016.
10. Приходько В.М. Автомобильный справочник – М.: Машиностроение, 2016.
11. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта – М.: Транспорт, 2016.

Дополнительные источники:

Учебники и учебные пособия:

12. Чижов Ю.П. Электрооборудование автомобилей – М.: Машиностроение, 2016.
13. Шатров М.Г. Двигатели внутреннего сгорания – М.: Высшая школа,2016.
14. Васильева Л.С. Автомобильные эксплуатационные материалы – М.: Наука-пресс, 2016.
15. Румянцев С.И. Ремонт автомобилей – М.: Транспорт, 2016.

Интернет-ресурс:

- 16.Методические указания по курсовому проектированию “Техническое обслуживание и ремонт машин в АПК”. Форма доступа www.edu.ru/modules/php?op=modload&name=Web_Links...
- 17.Интернет-ресурс: Организация и технология технического обслуживания и ремонта СМД. Форма доступа: revolution.allbest.ru/transport/00258198_0/html
- 18.Интернет-ресурс: Ремонт и техническое обслуживание агрегатов электрооборудования. Форма доступа: books.tr200.ru/v.php?id=359542

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Курсовой проект

Тема: « _____ »

по МДК 01.03. Технологические процессы технического обслуживания и
ремонта автомобилей

ПМ 01 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств
специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей,
систем и агрегатов автомобилей

Выполнил _____

студента __ курса _____ группы

Проверил _____
ФИО

Дата сдачи _____

Оценка _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Башантинский колледж имени Ф.Г. Попова (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Калмыцкий государственный университет имени Б. Б. Городовикова»

Задание

для курсового проекта по

**МДК 01.03. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта
автомобилей**

студенту _____ курса _____ группы специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей

(фамилия, имя, отчество)

Тема проекта _____

Исходные данные

Класс автомобиля	Годовое количество условно обслуживаемых на станции автомобилей, $N_{сто}$	Количество заездов одного автомобиля в год, d	Среднегодовой пробег автомобиля, $L_{г}$	Число рабочих дней в году, Др.аб.г	Продолжительность смены, $T_{см}$	Число смен, C
Малого класса						
Среднего класса						

РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

1. Технологический расчёт СТО.
 2. Расчёт годовых объёмов работ.
 3. Расчёт численности рабочих.
 4. Расчёт числа постов.
- Расчёт числа автомобиле-мест ожидания и хранения.
5. Определение состава и площадей помещений.
6. Определение потребности в технологическом оборудовании.
7. Охрана труда

Заключение

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1 - План производственного участка

Лист 2 - Технологическая карта

Дата выдачи _____

Срок окончания _____

Задание принял к исполнению _____

Руководитель проекта _____

Нормативы освещенности различных отделений СТО.

Наименование участков (отделений)	Естественное освещение		Искусственное освещение	
	Коэффициент освещенности	Отношение световой поверхности окон к площади пола	Минимальная освещенность, Еср ЛК	
			При лампах накаливания	При люминесцентных лампах
Разборочно –мочное, кузнечное сварочное, медницкое, испытательное, столярное, инструментальное, кладовая	0,3...0,4	1:6	50	100
Комплектовочное, сборочное	0,3...0,4	1:6	75	150
Электрическое, ремонта топливной аппаратуры	0,4	1:6	100	150

Приложение 4

Технические характеристики вентиляторов

Вентиляторы			Показатели	
Тип	Номер	Производительность м ³ /ч	Полное давление ,Па	η_e
Ц4-70	2,5	1850	780	0,45
Ц470	3	550...3300	160...1150	0,6
Ц4-70	3	800	300	0,45
Ц4-70	3	1000	350	0,50
Ц4-70	3	1500	500	0,52
Ц4-70	3	2000	700	0,56
Ц4-70	3	2250	900	0,60
Ц4-70	3	3000	1100	0,65
Ц4-70	4	3000	350	0,56
КЦЗ-90	4	2000...3200	170	0,45
КЦЗ-90	5	3600...6500	260	0,5
ЦЗ-04	4	3500	50	0,65
ЦЗ-04	5	6000	70	0,07
06-320	4	1200...6500	40...330	0,65
60-320	5	2200...6300	60...130	0,67

Электродвигатели для привода вентиляторов

№ п/п	Тип электродвигателя	Номинальная мощность электродвигателя
1	4A63A4	0,25
2	4A71B4	0,75
3	4A80B4	1,5

Кратность обмена воздуха

Участок	Кв	Участок	Кв
Сварочный	4...6	Испытание двигателя	4...6
Кузнечный	4...6	Разбороч. - моечный	4
Ремонта топливной аппаратуры	4	Ремонта электрооборудования	3...4