

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

**«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНЦИЙ
ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ»**

Методические указания для выполнения курсовой работы

Направление подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль:

Автомобильный сервис

Чебоксары 2025

1 СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1 Структура пояснительной записки

Пояснительную записку составляют по частям в процессе выполнения работы и окончательно оформляют в конце выполнения.

Пояснительная записка должна содержать:

- Титульный лист
- Задание
- Аннотация
- Содержание
- Введение
- Технологическая часть
- Практическая часть
- Заключение
- Литература
- Приложения

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки, оформляется на стандартном бланке.

Задание на курсовую работу выдает руководитель. В задании указываются название темы, исходные данные для выполнения работы, структура работы, перечень графического материала. Задание подписывают студент и руководитель.

Аннотация должна содержать краткие сведения о цели и задачах работы, структуре и объеме выполненной работы, способах решения поставленных задач и достигнутых результатах. Аннотация по объему соответствует одному листу формата А4, оформляется на листе по форме 2 ГОСТ 2.104.

В *содержание* выносятся название всех разделов, подразделов с указанием страниц, на которых размещается начало текстового материала. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте. Названия разделов пишутся прописными буквами.

Введение это вступительная часть пояснительной записки. Во введении обосновывается актуальность выбранной темы, цель и содержание курсовой работы, формулируются основные задачи, поставленные для решения в курсовой работе, объект и предмет исследования, сообщается, в чем заключается прикладная ценность полученных результатов, также может помещаться краткая историческая справка о развитии соответствующей области науки и техники. Объем введения не превышает 2-3 листов.

Технологическая часть пояснительной записки должна содержать технологические расчеты СТО. Все расчеты в записке снабжают кратким, но связным пояснительным текстом, позволяющим разобраться в существе вопроса без помощи автора. Стил изложения материала должен быть предельно точным, не допускающим произвольного и противоречивого толкования какого-либо положения, язык лаконичным и грамотным. Пояснения следует вести в безличной форме («Определение массы» и т.п.). Пояснительный текст не должен содержать устаревшей терминологии. Текст пояснительной записки расчленяют на рубрики (разделы, подразделы, пункты, подпункты), которые должны иметь порядковые номера. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела,. Единицы измерения физических величин должны соответствовать международной системе (СИ), а также временно допустимым к применению некоторым единицам упраздненных систем по состоянию, соответствующему периоду проектирования. Формулы необходимо снабжать ссылками на литературный источник. Если формула повторяется в последующих разделах, то достаточно сделать ссылку на номер формулы.

В конце каждого расчета необходимо делать выводы по полученным результатам, указывать, пригодны ли эти результаты и т.п.

Практическая часть работы включает в себя задание начертить план производственного корпуса станции технического обслуживания по результатам технологического расчета в САПР КОМПАС.

В *заключении* рекомендуется сформулировать основные результаты и выводы по выполненной работе, сделать критические замечания о спроектированной конструкции машины, указать возможность использования других решений.

В *библиографический список* заносят полное библиографическое описание книг и других источников, которые были использованы при выполнении работы и на которые в тексте записки имеются ссылки.

В *приложение* выносятся в обязательном порядке спецификации ко всем сборочным чертежам, имеющимся в графической части проекта.

Пояснительная записка к курсовому проекту оформляется компьютерным (машинописным) способом, кроме того, допускается рукописный вариант оформления работы.

Общий объем пояснительной записки: 25 - 30 стр. Формат А4, рамка форма 2 и 2а. Печать на компьютере: шрифт «Times New Roman» размер 14, полуторный интервал. Поля: левое – 30 мм , правое - 10 мм, верхнее -15мм , нижнее -20мм.

2 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Технологический расчет СТО

Структура и задачи технологического расчета станций технического обслуживания аналогичны расчету автотранспортных предприятий.

Отличительной особенностью технологического расчета СТО от расчета АТП является то, что заезды автомобилей на СТО для выполнения всех видов работ носят вероятностный характер. На АТП к таким работам относятся только ТР, а ЕО, ТО-1 и ТО-2 планируются в соответствии с производственной программой. В технологическом расчете СТО производственная программа по видам технических воздействий не определяется, а принимается в соответствии с заданной мощностью станции технического обслуживания.

Для городских СТО производственная программа характеризуется числом комплексно обслуживаемых автомобилей в год, т.е. автомобилей, которым на станции выполняется весь комплекс работ по поддержанию их в технически исправном состоянии в течение года.

Производственная программа станций обслуживания является основным показателем для расчета годовых работ, на основе которых определяются численность рабочих, число постов и автомобиле-мест для ТО, ТР и хранения, площади производственных, складских, административно-бытовых и других помещений.

2.1. Исходные данные

Исходными данными для расчета являются:

- число автомобилей, обслуживаемых СТО в год, и тип станции обслуживания (универсальная или специализированная по определенной модели автомобиля);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей;
- число заездов автомобилей на станцию обслуживания в год;
- режим работы станции обслуживания;
- производственная программа по видам выполняемых работ;

Число обслуживаемых автомобилей и тип СТО определяются соответствующим обоснованием (см. ниже).

Среднегодовой пробег автомобилей индивидуального пользования зависит от многих факторов и принимается на основе отчетных (статистических) данных.

Число заездов в год на городскую СТО одного комплексно обслуживаемого автомобиля согласно ОНТП для проведения ТО и ТР принимается равным 2, уборочно-моечных работ – 5 и для выполнения работ по противокоррозионной защите кузова – 1.

Режим работы СТО определяется числом дней работы в году предприятия $D_{\text{раб.г}}$ и продолжительностью рабочего дня. Режим работы СТО должен выбираться исходя из наиболее полного удовлетворения потребностей населения в услугах по ТО и ТР принадлежащих им автомобилей. Этот режим будет зависеть от назначения станции, видов выполняемых услуг и месторасположения (городская или дорожная). Например, для городских станций согласно ОНТП в проектах принимается $D_{\text{раб.г}} = 305$ дней, а число смен работы в сутки для этих станций составляет 2.

2.2. Расчет годового объема работ городских СТО

Годовой объем работ городских станций обслуживания включает ТО, ТР, уборочно-моечные работы и предпродажную подготовку автомобилей (при продаже автомобилей на СТО).

Годовой объем работ по техническому обслуживанию и текущему ремонту (в человеко-часах)

$$T = \frac{A_{СТО} \times t \times L_g}{1000}, \quad (3)$$

где $A_{СТО}$ - число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;
 L_g - среднегодовой пробег автомобиля, км;
 t - удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР, чел ч/1000 км.

В соответствии с ОНТП удельная трудоёмкость ТО и ТР, выполняемых на городских СТО, установлена в зависимости от класса автомобилей (табл. 2.1.)

Таблица 2.1

Нормативы трудоёмкости ТО и ТР автомобилей на СТО
(по ОНТП-01-91)

Тип СТО и подвижного состава	Удельная трудоёмкость ТО и ТР, чел ч/ 1000 км	Разовая трудоёмкость на один заезд по видам работ, чел-ч				
		ТО и ТР	Мойка и уборка	Приемка и выдача	Предпродаж ная подготовка	Антикоррози онная 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

Нормативная трудоёмкость ТО и ТР корректируется в зависимости от размера СТО (числа рабочих постов) и климатического района.

Значения коэффициентов корректирования трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от числа рабочих постов составляют:

До 5	1,05
Свыше 5 до 10	1,00
Свыше 10 до 15	0,95
Свыше 15 до 25	0,9
Свыше 25 до 35	0,85
Свыше 35	0,80

Значения коэффициентов корректирования трудоёмкости ТО и ТР в зависимости от климатического района принимаются как для корректировки трудоёмкости ТР подвижного состава.

При известном числе заездов на СТО по видам работ используются разовые трудоёмкости (см. табл. 2.1), которые корректировке не подлежат.

При проектировании универсальной СТО, предназначенной для обслуживания автомобилей нескольких моделей, суммарный годовой объем работ составляет:

$$T = \frac{A_{СТО1} \times t_1 \times L_{г1}}{1000} + \frac{A_{СТО2} \times t_2 \times L_{г2}}{1000} + \dots + \frac{A_{СТОi} \times t_i \times L_{gi}}{1000} \quad (4)$$

где $A_{СТО1, 2 i}$ – число автомобилей марки, обслуживаемых проектируемой СТО;
 $L_{г1}, L_{г2} \dots L_{gi}$ – среднегодовой пробег автомобилей по маркам, км;
 $t_1, t_2 \dots t_i$ – удельная трудоёмкость работ по ТО и ТР по маркам, чел-ч/1000 км.

Годовой объем уборочно-моечных работ (в человеко-часах):

$$T_{\text{ум}} = A_{\text{СТО}} \times d \times t_{\text{ум}}, \quad (5)$$

где d - число заездов на станцию автомобилей в год;
 $t_{\text{ум}}$ - средняя трудоемкость уборочно-моечных работ.

Если на станции обслуживания уборочно-моечные работы выполняются не только перед ТО и ТР, а и как самостоятельный вид услуг, то общее число заездов на уборочно-моечные работы принимается из расчета один заезд на 800-1000 км. Средняя трудоемкость одного заезда $t_{\text{ум}}$ равна 0,15-0,25 чел-ч при механизированной (в зависимости от используемого оборудования) мойке и 0,5 чел-ч при ручной шланговой мойке.

Если на СТО продаются автомобили, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы, связанные с предпродажной подготовкой автомобилей.

Годовой объем работ по предпродажной подготовке (в человеко-часах):

$$T_{\text{пп}} = N_{\text{п}} \times t_{\text{пп}}, \quad (6)$$

где $N_{\text{п}}$ - число продаваемых автомобилей в год (задание на проектирование);
 $t_{\text{пп}}$ - трудоемкость предпродажного обслуживания автомобилей в год.

2.3. Расчет числа постов и автомобиле-мест

Посты и автомобиле-места по своему технологическому назначению подразделяются на рабочие посты, вспомогательные и автомобиле-места ожидания и хранения.

Рабочие посты — это автомобиле-места, оснащенные соответствующим технологическим оборудованием и предназначенные для технического воздействия на автомобиль для поддержания и восстановления его технического исправного состояния и внешнего вида (посты мойки, диагностирования, ТО, ТР и окрасочные).

Для данного вида работ ТО и ТР число рабочих постов:

$$X = \frac{T_{\text{п}} \times \phi}{\Phi_{\text{п}} \times P_{\text{ср}}} \quad (7)$$

где $T_{\text{п}}$ — годовой объем постовых работ, чел-ч;
 $\phi = 1,15$ — коэффициент неравномерности поступления автомобилей на СТО;
 $\Phi_{\text{п}}$ — годовой фонд рабочего времени поста;
 $P_{\text{ср}}$ — среднее число рабочих, одновременно работающих на посту.

Неравномерность поступления автомобилей на СТО и анализ факторов, оказывающих влияние на эту неравномерность и, следовательно, на число рабочих постов, можно учесть с помощью теории массового обслуживания.

Годовой фонд рабочего времени поста

$$\Phi_{\text{п}} = D_{\text{раб.г}} \times T_{\text{см}} \times C \times \eta, \quad (8)$$

где $D_{\text{раб.г}}$ — число дней работы в году станции обслуживания;
 $T_{\text{см}}$ — продолжительность смены, ч;
 C — число смен ;
 η — коэффициент использования рабочего времени поста, $\eta = 0,9$.

Среднее число рабочих на одном посту ТО и ТР принимается 2 чел., а на постах кузовных и окрасочных работ - 1,5 чел.

Суточное число заездов автомобилей на городскую СТО

$$N_c = \frac{A_{СТО} \times d}{D_{pe}}, \quad (9)$$

где $A_{СТО}$ – число автомобилей, обслуживаемых проектируемой СТО в год;

d -число заездов на городскую СТО одного автомобиля в год.

Дополнительно к расчетным постам на городских СТО могут предусматриваться летние посты мойки и посты для самообслуживания.

Для расчета числа постов выдачи автомобилей условно можно принять, что ежедневное число выдаваемых автомобилей равно числу заездов автомобилей на станцию. В остальном расчет аналогичен расчету числа постов приема автомобилей.

Число постов контроля после обслуживания и ремонта зависит от мощности станции обслуживания и определяется исходя из продолжительности контроля.

Число постов сушки (обдува) автомобилей на участке уборочно-моечных работ определяется исходя из пропускной способности данного поста, которая может быть принята равной производительности механизированной мойки.

Число постов сушки после окраски определяется производственной программой и пропускной способностью оборудования. Пропускная способность комбинированной окрасочно-сушильной камеры согласно технической характеристике может быть принята 5-6 автомобилей в смену. Пропускная способность отдельной окрасочной камеры с одной сушильной камерой составляет 12 автомобилей за смену.

Общее число вспомогательных постов на один рабочий пост составляет 0,25-0,50.

Автомобиле-места ожидания – это места, занимаемые автомобилями, ожидающими постановки их на рабочие и вспомогательные посты или ремонта снятых с автомобиля агрегатов, узлов и приборов.

В планировочном отношении разница между постами и автомобиле-местами ожидания заключается в нормативных расстояниях между установленными на них автомобилями, а также автомобилями и элементами конструкции здания.

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

Автомобиле-места хранения предусматриваются для готовых к выдаче автомобилей и автомобилей, принятых в ТО и ремонт. При наличии магазина необходимо иметь автомобиле-места для продажи автомобилей (в здании) и для хранения на открытой стоянке магазина.

Для хранения готовых автомобилей число автомобиле-мест

$$X_c = \frac{N_c \times T_{np}}{T_8}, \quad (10)$$

где T_8 – продолжительность работы участка выдачи автомобилей в сутки, ч;

T_{np} -среднее время пребывания автомобиля на СТО после его обслуживания до выдачи владельцу (≈ 4 ч).

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

На открытой стоянке магазина число автомобиле-мест хранения

$$X_o = \frac{N_n \times D_3}{D_{\text{раб.м}}}, \quad (11)$$

где N_n – число продаваемых автомобилей в год;

$D_3 = 20$ – число дней запаса;

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

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

2.4. Расчет площадей производственных помещений

Площади зон ТО и ТР и производственных участков рассчитывают по методике, принятой для АТП. При этом общая площадь помещения должна быть не менее 20 м² на одного работающего в наиболее многочисленной смене.

2.5. Расчет площадей складов и стоянок

Для городских СТО площади складских помещений определяются по удельной площади склада на каждую 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей: для склада запасных частей – 32 м², агрегатов и узлов – 12, эксплуатационных материалов – 6, шин – 8, лакокрасочных материалов и химикатов – 4, смазочных материалов – 6, кислорода и углекислого газа – 4 м²

Площадь кладовой для хранения автопринадлежностей, снятых с автомобиля на период обслуживания, принимается из расчета 1,6 м² на один рабочий пост. Площадь для хранения мелких запасных частей и автопринадлежностей, продаваемых владельцам автомобилей, принимается в размере 10 % площади склада запасных частей. При организации на СТО приема отработавших аккумуляторных батарей площадь кладовой для их хранения принимается из расчета 0,5 м² на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей. Для дорожных СТО площадь склада запасных частей и материалов определяют по укрупненным нормам из расчета 5- 7 м² на один рабочий пост.

2.6. Расчет площади зоны хранения (стоянки) автомобилей

$$F_x = f_a \times A_{cc} \times K_n, \text{ м}^2, \quad (12)$$

где f_a – площадь занимаемая автомобилем, м²;

K_n – коэффициент плотности расстановки автомобиле-мест хранения, $K_n = 2,5-3,0$.

2.7. Расчет площадей административно-бытовых помещений

Состав и площадей этих помещений аналогичны АТП и проектируются в соответствии со СНиП 2.09.04-87. Кроме того, для городских станций предусматривается помещение для клиентов, площадь которого принимается из расчета 9-12 м² на один рабочий пост.

Площадь помещения для продажи мелких запасных частей и автопринадлежностей принимается из расчета 30 % общей площади помещения для клиентов.

Практическая часть

В пояснительной записке указать количество постов, участков, их назначение и вид выполняемых работ.

Пример выполнения.

Начертить план производственного корпуса станции технического обслуживания на 10 рабочих постов, где будет:

- 1 Комната мастера;
- 2 Санузел;
- 3 Участок приема, выдачи и срочного ремонта;
- 4 Пост ТО;
- 5 Обойный участок;
- 6 Сварочно-жестяницкий участок;
- 7 Окрасочный участок;
- 8 Склад запасных частей, агрегатов, материалов;
- 9 Агрегатно-механический участок;
- 10 Электротехнический и карбюраторный участок;
- 11 Аккумуляторный участок;
- 12 Компрессорная;
- 13 Склад масел;
- 14 Шиномонтажный участок;
- 15 Участок диагностирования автомобилей;
- 16 Административно-бытовой корпус.

Примерный размер помещения 48000х24000 (не меньше!).

Примечание: при вычерчивании стен (библиотека Архитектура и Строительство – Библиотека проектирования зданий и сооружений – Стена) убрать штриховку, для этого в поле Штриховка выбрать пункт Без штриховки и заливки.

Пронумеровать все помещения с помощью библиотеки Архитектура и Строительство – Библиотека проектирования зданий и сооружений – Помещение. В качестве названия помещений задать его номер.

Создать экспликацию помещения:

- В пункте Сервис Разрешить работу с экспликацией;
- В п.м. Спецификация выбрать Управление описаниями спецификаций, щелкнуть по кн. Добавить описание, выбрать библиотеку стилей спецификаций – SPDS_GR, в качестве стиля выбрать Экспликация помещений ГОСТ 21.501-93 Ф2.

Полученный чертеж плана производственного корпуса разместить в Приложении к пояснительной записки.

Исходные данные для выполнения курсовой работы

В соответствии с последними двумя цифрами зачетной книжки студент выбирает исходные данные и производит расчет.

Вариант	Марка автомобиля	Количество а/м, ед	Удельный вес в структуре парка, %
1.	AUDI	1363	5,18
2.	BMW	1552	5,90
3.	CHEVROLET	1932	7,34
4.	DAEWOO	1789	6,80
5.	FORD	1526	5,80
6.	HONDA	781	2,97
7.	HYUNDAI	152	0,58
8.	KIA	168	0,64
9.	MAZDA	594	2,26
10.	MERCEDES	2208	8,39
11.	MITSUBISHI	1408	5,35
12.	NISSAN	2155	8,19
13.	OPEL	1306	4,96
14.	PEUGEOT	125	0,47
15.	RENAULT	237	0,90
16.	SKODA	559	2,12
17.	SUBARU	143	0,54
18.	TOYOTA	6453	24,52
19.	VOLKSWAGEN	1201	4,56
20.	VOLVO	667	2,53
	ИТОГО	26319	100

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Иванов, В. П. Проектирование предприятий автомобильного транспорта : учебное пособие / В. П. Иванов, Т. В. Вигерина. - Минск : Вышэйшая школа, 2022. - 341 с.
2. Стуканов, В. А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта : учебное пособие / В.А. Стуканов. — Москва : ИНФРА-М, 2026. — 207 с. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей : учебник / И.Э. Грибут, В.М. Артюшенко, Н.П. Мазаева и др. ; под ред. В.С. Шуплякова, Ю.П. Свириденко. – М. : Альфа-М: ИНФРА-М, 2008 – 480 с.
3. Туревский, И. С. Дипломное проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учебное пособие / И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2025. — 240 с.
4. Ющенко, Н. И. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТИТМО : учебное пособие (курс лекций) / Н. И. Ющенко, А. С. Волчкова, Е. А. Дик. - Ставрополь : Изд-во СКФУ, 2022. - 198 с.