

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

**Конструкция и эксплуатационные свойства
транспортных и
транспортно-технологических машин и
оборудования**

Методические указания
для выполнения курсовой работы
для студентов по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Чебоксары – 2023

УДК 629.01

ББК 39.33

Составитель:

Чалкин Владимир Николаевич

Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Методические указания для выполнения курсовой работы для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / В.Н. Чалкин – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 51 с.

Методические указания предназначены для компетенций для самостоятельного выполнения курсовой работы студентами очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом
Волжского филиала МАДИ

© Чалкин В.Н., 2023

© Волжский филиал МАДИ, 2023

Введение

Создание автомобиля, обладающего высокими эксплуатационными и потребительскими свойствами, является весьма трудной и трудоемкой проблемой, в решении которой обычно участвуют НИИ, автозаводы, автополигоны, специализированные заводы по созданию двигателей, трансмиссий, шин и т.д. К проектированию приступают после изучения рынка и анализа необходимости в разработке новой модели автомобиля или модернизации существующей. При этом выделяют следующие этапы проектирования:

- 1) техническое предложение;
- 2) эскизный проект;
- 3) технический проект;
- 4) рабочий проект.

О проектировании автомобиля см., например, [1-5].

В узких рамках курсовой работы возможно выполнение лишь небольших фрагментов (частей) из процесса проектирования автомобиля. Обычно это:

- 1) тягово-экономический расчет автомобиля, соответствующий завершению эскизного проекта, когда известны общая компоновка, размер колес, полная масса, максимальная мощность двигателя (или удельная мощность) и некоторые другие параметры;

- 2) поверочный расчет работоспособности одного из агрегатов серийной модели автомобиля, что соответствует технической части курсового проекта.

Работоспособность деталей - это их способность выполнять заданные функции в пределах технических требований. Ее оценивают по прочности, жесткости, износостойкости, теплостойкости, вибростойкости, коррозионной стойкости.

Допускается выполнение по заданию руководителя проекта поверочного расчета автомобиля с изменением размерностей какого-либо агрегата.

Общие указания

Курсовую работу является завершающим этапом учебной работы студента по дисциплине «Конструкция, расчет и потребительские свойства изделий». В курсовом проекте студент для решения конкретных задач использует знания, полученные им по всем разделам изучаемого курса.

Для выполнения курсовой работы в начале 5 семестра студенту выдается задание на курсовой проект, в котором указываются исходные данные, содержание графических работ, сроки выполнения графических работ и пояснительной записки (см. прил. 1, 2 и 3). Оформленное задание подписывается руководителем курсового проекта.

В течение 5 семестра студент выполняет первую часть курсовой работы в виде расчетно-графической работы. Заключительную часть курсовой работы выполняет при этом задание, и рассчитываемая марка автомобиля остается прежней.

Срок сдачи расчетно-графической работы ориентировочно декабрь, а курсовой работы в целом - в мае месяце того же учебного года.

Выполненный и допущенный к защите курсовую работу защищает студентом перед комиссией (рекомендуемый состав комиссии 2 - 3 преподавателя).

При выполнении курсовой работы студент должен пользоваться конспектами лекций, учебниками и учебными пособиями по всем разделам курса «Конструкция, расчет и потребительские свойства изделий», а также стандартами и литературой, указанной в настоящем методическом пособии и рекомендованной руководителем курсового проекта.

При защите студент в кратком пояснительном слове (приблизительно за 5-10 мин) указывает на основные исходные данные задания, основные, принятые им решения, основные результаты тягово-экономического расчета, перечисляет детали и узлы, по которым проводились расчеты на работоспособность и т.д. Затем студент отвечает на вопросы комиссии.

При оценке курсовой работы учитываются трудоемкость, качество, сроки выполнения проекта, полнота расчетов, наличие оригинальных предложений и решений, содержание и качество пояснительной речи и ответов на вопросы.

1. Содержание, объем и оформление работы

Основанием для выполнения курсовой работы является задание, оформленное на специальном бланке (см. прил. 1).

Содержание курсового проекта:

1. Тягово-экономический расчет автомобиля в соответствии с разделами по теории автомобиля [6, 7], а именно: выполнение расчетов и построение графиков, характеризующих тяговые, разгонные и тормозные свойства, а также топливную экономичность автомобиля. Выполняется в виде расчетно-графической работы (РГР).

2. Поверочный расчет одного из агрегатов (узлов) шасси автомобиля, а именно: выполнение расчетов на работоспособность и других расчетов деталей агрегата и выполнение его чертежа.

Тягово-экономический расчет может дополняться по указанию руководителя проекта графиками динамического преодоления подъема, обгона, диаграммой устойчивости и др.

Полный объем курсового проекта: 3 листа графиков и чертежей формата А1 (841 x 594 мм) и пояснительная записка на 40 - 50 страницах формата А4 (297 x 210 мм).

Оформление курсовой работы производится в соответствии с существующими нормами и стандартами.

Рекомендуется следующий порядок расположения материала в пояснительной записке:

- 1) титульный лист;
- 2) задание на курсовой проект;

3) содержание (перечисление основных разделов пояснительной записки с указанием страниц см. прил. 2);

4) введение;

5) краткие пояснения к каждому графику тягово-экономического расчета с приведением расчетных уравнений и таблиц с результатами расчетов;

6) требования, классификация и анализ конструкций рассчитываемого агрегата автомобиля;

7) краткие пояснения к поверочному расчету агрегата на работоспособность и другим расчетам деталей агрегата с приведением расчетных уравнений, схем, эскизов, эпюр и таблиц с результатами расчетов;

8) список использованной литературы;

9) приложения, если в них есть необходимость.

Титульный лист выдается вместе с заданием, но может быть рукописным с выполнением всех надписей с помощью принтера.

В списке использованной литературы следует указать фамилии и инициалы авторов, название книги или статьи, издательство (или название и № журнала) и год издания.

В приложении размещаются дополнительные материалы: программы и дополнительные результаты расчета, результаты испытаний, спецификации, фотографии автомобиля и т.д.

Записка печатается на компьютере или пишется от руки на одной стороне листа, с полями справа - 10 мм и слева - 35 мм. Все страницы пояснительной записки следует пронумеровать и подшить вместе с титульным листом и заданием.

В начале каждого раздела пояснительной записки выделяется его название. Эскизы, схемы и графики в пояснительной записке выполняются на отдельных страницах или непосредственно в тексте и сопровождаются пояснениями. Условные обозначения в уравнениях должны расшифровываться только при первом их написании. Таблицы следует пронумеровать. Ссылки на использованную литературу указываются в тексте в квадратных скобках

согласно порядковому номеру литературного источника по списку использованной литературы. Сокращения слов в пояснительной записке не допускаются, за исключением общепринятых по стандартам и нормативам и обозначений размерностей параметров.

Чертежи выполняются в карандаше на листах ватмана в соответствии с требованиями ГОСТов. Наименование каждого листа размещается в стандартном штампе, помещаемом в правом нижнем углу листа.

Графики, относящиеся к тягово-экономическому расчету автомобиля, следует выполнять на миллиметровке. Они должны размещаться в определенной последовательности с учетом выполняемых расчетов.

2. Тягово-экономический расчет автомобиля

Тягово-экономический расчет автомобиля позволяет получить данные, по которым можно судить о тяговых (движение с равномерной скоростью), разгонных (движение с ускорением) и тормозных (движение с замедлением) свойствах автомобиля, а также его топливной экономичности.

Тяговые и разгонные свойства автомобиля определяют только при максимальной подаче топлива. Разгонные и тормозные свойства рассчитывают только для горизонтального участка дороги с хорошим покрытием (в некоторых заданиях допускается принимать с соответствующим обоснованием повышенное значение коэффициента сопротивления дороги). Время и путь разгона определяют при разгоне до скорости, равной 0,95 от максимальной скорости с последовательным переключением передач, причем расчет начинают с передачи, обеспечивающей наибольшие ускорения, а режимы переключения передач принимают соответствующими тем значениям скоростей движения, при которых пересекаются кривые ускорений для двух соседних передач. Топливную экономичность определяют только для равномерного движения на высшей передаче.

Тягово-экономический расчет автомобиля можно выполнять при использовании компьютера и компьютерных программ.

2.1. Исходные данные и выбираемые параметры

Будем считать заданными: тип автомобиля, его назначение и область использования, грузоподъемность или пассажироместимость; максимальную скорость; тип двигателя (карбюраторный, дизель и др.), тип трансмиссии (механическая, гидромеханическая и т. д.); колесную формулу.

В ходе выполнения расчетно - графической работы выбирается и рассчитывается ряд параметров проектируемого автотранспорта средства и составляется таблица 1.

Таблица 1

Основные параметры автомобиля (марка)

Параметры	Обозначение	Размерность	Значение
Полная масса	M_a	кг	
Грузоподъемность	M_z	кг	
Двигатель			
Максимальный крутящий момент	$M_{e_{\text{пвх}}}$	Н×м	
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальном крутящем моменте	$\omega_M (n_M)$	рад/с (об/мин)	
Максимальная мощность двигателя	$N_{e_{\text{пвх}}}$	кВт	
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальной мощности	$\omega_N (n_N)$	рад/с (об/мин)	
Коробка передач			
Передаточные числа КПП:			
I	i_{k1}	-	
II	i_{k2}	-	
III	i_{k3}	-	
IV	i_{k4}	-	
V	i_{k5}	-	
VI	i_{k6}	-	
Передаточное число главной передачи	i_{k0}	-	
Максимальная скорость тягача	v_o^{max}	км/ч	
КПД трансмиссии	η_T	-	
Аэродинамический коэффициент обтекаемости	κ	Н×с ² /м	
Габаритные размеры:			
высота	h	мм	
ширина	B	мм	
длина	l	мм	

Полную массу грузового автомобиля определяют как сумму масс снаряженного автомобиля, груза по номинальной грузоподъемности и пассажиров по числу мест в салоне, включая водителя.

Для легковых автомобилей КПД трансмиссии $\eta_m = 0,9...0,92$, для грузовых обычной проходимости $\eta_m = 0,85...0,88$, для грузовых автомобилей повышенной проходимости $\eta_m = 0,8...0,85$.

Коэффициент обтекаемости можно принимать равным 0,25 – для легковых автомобилей с закрытым кузовом и 0,45 – для легковых автомобилей с открытым кузовом, 0,55...0,65 – для грузовых автомобилей, 0,5 – для автобусов с кузовом вагонного типа.

2.2. Построение внешней скоростной характеристики

Внешней скоростной характеристикой двигателя называется зависимость эффективной мощности и эффективного крутящего момента от частоты вращения коленвала двигателя при полной подачи топлива.

Внешняя скоростная характеристика двигателя имеет следующие характерные точки

1) ω_{min} – минимально устойчивая угловая частота вращения коленвала двигателя, рад/с;

$$\omega_{min} = 0,2 \times \omega_N.$$

2) ω_M – угловая частота вращения коленвала двигателя, соответствующая максимальному крутящему моменту, рад/с;

3) ω_N – угловая частота вращения коленвала двигателя, соответствующая максимальной мощности, рад/с;

4) $\omega_{огр}$ – угловая частота вращения коленвала двигателя, при которой срабатывает ограничитель или регулятор (дизель) частоты вращения коленвала двигателя, рад/с;

$$\omega_{огр} = (0,8 \div 0,9) \times \omega_N.$$

Текущее значение мощности определяется по формуле

$$N_e = N_{e_{\max}} \left[a \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) + b \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 - c \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^3 \right],$$

где N_e – значение эффективной мощности двигателя при заданной угловой частоте вращения двигателя ω_e , кВт; $N_{e_{\max}}$ – максимальная мощность, кВт; ω_e – угловая частота вращения коленвала двигателя, рад/с; ω_N – обороты вращения коленвала при максимальной мощности, рад/с; a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от конструкции двигателя.

Для двигателя снабженного ограничителем или регулятором (дизель) частоты вращения коленвала двигателя, коэффициенты a, b и c вычисляются по формулам

$$a = 1 - \frac{M_{\text{зан}}}{100} \times \frac{K_{\omega} \times (2 - K_{\omega})}{(K_{\omega} - 1)^2};$$

$$b = 2 \times \frac{M_{\text{зан}}}{100} \times \frac{K_{\omega}}{(K_{\omega} - 1)^2};$$

$$c = \frac{M_{\text{зан}}}{100} \times \left(\frac{K_{\omega}}{K_{\omega} - 1} \right)^2;$$

$$a + b - c = 1 \text{ (проверка),}$$

где $M_{\text{зан}}$ - запас крутящего момента, %; K_{ω} - коэффициент приспособляемости по частоте.

Пределы изменения нагрузки на двигатель, соответствующей его устойчивой работе, т.е. способности автоматически приспособляться к изменениям нагрузки на колесах оценивают запасом крутящего момента

$$M_{\text{зан}} = \left(\frac{M_{e_{\max}} - M_{e_N}}{M_{e_N}} \right) \times 100\%,$$

где $M_{e_{\max}}$ - максимальный крутящий момент, Н×м; M_{e_N} - крутящий момент при максимальной мощности, Н×м.

Крутящий момент при максимальной мощности

$$M_{eN} = 1000 \times \frac{N_{e\max}}{\omega_N}.$$

Отношение $K_\omega = \frac{\omega_N}{\omega_{M\max}}$ называют коэффициент приспособляемости по частоте. Практика показывает, что чем больше коэффициент K_ω , тем шире диапазон устойчивой работы двигателя, при этом улучшается топливная экономичность автомобиля.

Крутящий момент двигателя определяется по формуле

$$M_e = 1000 \times \frac{N_e}{\omega_e},$$

Тяговая мощность определяется по формуле

$$N_T = N_e \times \eta_T,$$

где η_T - КПД трансмиссии.

Рассчитанные значения мощности и крутящего момента записываем в таблицу 2.

Таблица 2

Данные для построения внешней скоростной характеристики

ω_e	рад/с	$\omega_{min}=$	$\omega_1=$	$\omega_2=$	$\omega_M=$	$\omega_3=$	$\omega_{озр}=$	$\omega_4=$	$\omega_N=$
N_e	кВт								
M_e	Н×м								
N_T	кВт								

Примечание. Угловые частоты вращения коленвала двигателя ω_1 , ω_2 , ω_3 и ω_4 задаются самостоятельно.

По результатам расчетов (табл.2) строим графики $N_e = f(\omega_e)$, $N_T = f(\omega_e)$, $M_e = f(\omega_e)$ (см. рис 1).

Интервал от ω_N до ω_M характеризует устойчивость работы двигателя.

2.3. Построение лучевой диаграммы

Перед построением силового и мощностного баланса следует найти связь между угловой частотой вращения коленвала двигателя и скоростью автомобиля на всех передачах. Для этого строится лучевая диаграмма.

Лучевой диаграммой называется зависимость скорости автомобиля от частоты вращения коленчатого вала двигателя при постоянном значении передаточного числа. Лучевая диаграмма строится для каждой передачи.

Диаграмму строят исходя из условия

$$v_o^{\max} = 3,6 \times \frac{r_k \times \omega_e}{i_k \times i_o},$$

где r_k - радиус качения колеса; ω_e - частота вращения коленвала двигателя, рад/с; i_k - передаточное число передачи; i_o - передаточное число главной передачи.

Кинематический радиус определяют при условии максимальной скорости автомобиля и номинальных оборотах двигателя на высшей передаче в метрах

$$r_k = \frac{\left(\frac{v_o^{\max}}{3,6} \right) \times i_{K6} \times i_o}{\omega_N}.$$

Графики скоростей на различных передачах в зависимости от угловой частоты выходят из начала координат, представляют собой прямые, поэтому в качестве ω_e удобно принять $\omega_e = \omega_N$.

Таблица 3

Результаты расчета лучевой диаграммы

Передача	I	II	III	IV	V	VI
i_k						
i_{k0}						
ω_e , рад/с						
r_k , м						
$V_{\max}$, км/ч						

По результатам расчетов строим лучевую диаграмму (см. рис. 2).

2.4. Построение тяговой характеристики автомобиля

Тяговая характеристика или мощностной баланс показывает распределение мощности на всех передачах по отдельным видам сопротивлений

$$N_e = N_w + N_{\psi} + N_j + N_T, \text{ кВт};$$

где N_w - мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха, кВт; N_{ψ} - мощность, затрачиваемая на преодоление суммарного дорожного сопротивления, кВт; N_j - мощность, затрачиваемая на преодоление инерции, кВт; N_T - потери мощности в трансмиссии, кВт.

Составляющие мощностного баланса зависят от скорости автомобиля. Связь между частотой вращения коленвала и скоростью автомобиля можно найти по лучевой диаграмме.

Разность между мощностью двигателя и мощностью на ведущих колесах представляет собой мощность механических потерь (см. табл.2).

Значения N_e и N_T заносим в таблицу 4 для всех передач.

Потери мощности на преодоление сопротивления воздуха определяем по формуле

$$N_w = \frac{k \times F \times v^3}{1000}, \text{ кВт};$$

где k – коэффициент обтекаемости; v – скорость автомобиля, м/с; F – лобовое сечение автомобиля, м².

Для легковых автомобилей лобовое сечение определяется по формуле

$$F = 0,8 \times B \times h,$$

для грузовых автомобилей

$$F = B \times h,$$

где B – колея (ширина) автомобиля, м; h – высота автомобиля, м.

Значения N_w при различных скоростях заносим в таблицу 5.

Величину мощности суммарного дорожного сопротивления можно найти по формуле

$$N_{\psi} = \frac{R_a \times v}{1000} \times \psi = \frac{R_a \times v}{1000} \times (f \pm i), \text{ кВт};$$

где R_a - полный вес транспортного средства, кг; v - скорость транспортного средства, м/с; ψ - суммарный коэффициент дорожного сопротивления; i – коэффициент сопротивления подъему (при построении мощностного баланса принимаем $i = 0$, т. к. рассматриваем движение по горизонтальному участку дороги); f – коэффициент сопротивления качению.

Полный вес транспортного средства определим

$$R_a = M_a \times g.$$

Коэффициент сопротивления качению для легковых автомобилей определяется по формуле

$$f = f_o \times \left(1 + \frac{v^2}{3000}\right),$$

для грузовых

$$f = f_o \times \left(1 + \frac{v^2}{2500}\right),$$

где f_o - коэффициент сопротивления качению при малой скорости.

Оптимальное значение коэффициента сопротивления качения при малой скорости для легкового автомобиля определяется по формуле

$$f_o = \left(N_e^{\max} \times \eta - \frac{k \times F \times v_{\max}^3}{1000} \right) \times \frac{1000}{R_a \times v_{\max} \times \left(1 + \frac{v_{\max}^2}{3000}\right)};$$

для грузового

$$f_o = \left(N_e^{\max} \times \eta - \frac{k \times F \times v_{\max}^3}{1000} \right) \times \frac{1000}{R_a \times v_{\max} \times \left(1 + \frac{v_{\max}^2}{2500}\right)}.$$

Значения N_{ψ} при различных скоростях заносим в таблицу 5.

В таблице 5 дополнительно рассчитываем суммарные потери мощности N_{Σ} на преодоление сопротивления воздуха и дорожных сопротивлений.

Таблица 4

Результаты расчета мощностного баланса

	i_k	ω_e , рад/с							
I		ν , км/ч							
		N_e , кВт							
		N_T , кВт							
II		ν , км/ч							
		N_e , кВт							
		N_T , кВт							
III и т.д.		ν , км/ч							
		N_e , кВт							
		N_T , кВт							

Таблица 5

Результаты расчета мощностного баланса

ν , км/ч								
N_ψ , кВт								
N_W , кВт								
N_Σ , кВт								

По результатам расчетов (табл.4) и (табл.5) строим график мощностного баланса (см. рис.3).

2.5. Построение графика силового баланса

Силовой баланс показывает распределение полной окружной силы на ведущих колесах по отдельным видам сопротивлений

$$P_K = P_W + P_\psi + P_j, \text{ Н};$$

где P_W - сила сопротивления воздуха, Н; P_ψ - сила суммарного дорожного сопротивления, Н; P_j - сила сопротивления инерция, Н.

Полная окружная сила на всех передачах определяется по формуле

$$P_K = \frac{M_e \times i_k \times i_o \times \eta_T}{r_k}, \text{ Н}.$$

Сила суммарного дорожного сопротивления определяется по формуле

$$P_\psi = R_a \times \psi = R_a \times (f \pm i), \text{ Н};$$

где R_a – полный вес автомобиля; f - коэффициент сопротивления качению;
 $i = 0$ - коэффициент сопротивления подъему (горизонтальный участок дороги).

Силу сопротивления воздуха находят по формуле

$$P_w = \kappa \times F \times v^2, \text{ Н};$$

где κ – коэффициент обтекаемости; V - скорость автомобиля, м/с; F - площадь поперечного сечения, м².

Рассчитанные значения сил P_K, P_w, P_ψ заносим в таблицы 6 и 7.

Максимально возможная скорость автомобиля определяется точкой пересечения графика P_k для высшей передачи с кривой суммарного сопротивления.

Таблица 6

Результаты расчета силового баланса

$v, \text{ км/ч}$								
$P_w, \text{ Н}$								
$P_\psi, \text{ Н}$								
$P_\Sigma, \text{ Н}$								

Таблица 7

	i_k	$\omega_e, \text{ рад/с}$						
I		$v, \text{ км/ч}$						
		$P_{K1}, \text{ Н}$						
II		$v, \text{ км/ч}$						
		$P_{K2}, \text{ Н}$						
III и т.д.		$v, \text{ км/ч}$						
		$P_{K3}, \text{ Н}$						

По данным таблиц 6 и 7 строим график силового баланса (см. рис. 4).

2.6. Построение динамической характеристики автомобиля

Динамическая характеристика представляет собой зависимость динамического фактора D от скорости автомобиля v

$$D = f(v).$$

Динамический фактор определяется по формуле

$$D = \frac{P_K - P_W}{R_a} = \frac{P_{CB}}{R_a},$$

где P_K - полная окружная сила, Н; P_W - сила сопротивления воздуха, Н; $P_{CB} = P_K - P_W$ - свободная сила тяги, Н; $R_a = M_a \times g$ - суммарная нормальная опорная реакция всех колес автомобиля. По графику силового баланса найдем значение P_{CB} . Полученные значения динамического фактора при определенной скорости автомобиля заносим в таблицу 8.

При равномерном движении $D = \psi$, в этом случае динамический фактор определяет дорожное сопротивление, которое может преодолевать транспортное средство на соответствующей передаче при определенной скорости $D = \psi = f \pm i$, где i - коэффициент, сопротивления подъему (в расчетах принимается $i = 0$), f - коэффициент сопротивления качению.

Расчетные значения f заносим в таблицу 9.

Таблица 8

Результаты расчета динамического фактора

	i_k	ω_e , рад/с							
I		v , км/ч							
		D_1							
II		v , км/ч							
		D_2							
III и т.д.		v , км/ч							
		D_3							

Таблица 9

Результаты расчета коэффициента сопротивления качения

v , км/ч								
f								

По данным табл. 9 строим график $f = f(v)$ (рис.5), где пересечение кривой $f = f(v)$ с кривой $D = f(v)$ даст максимальную скорость автомобиля.

2.7. Определение ускорения автомобиля

Величину ускорения можно определить по формуле

$$j = (D - \psi) \times \frac{g}{\delta}, \text{ м/с}^2;$$

где величину $(D - \psi)$ можно определить по динамической характеристике $D - \psi = D - f \pm i$; где g – ускорение свободного падения, м/с²; δ – коэффициент учета вращающихся масс, его величину определяют по эмпирической формуле $\delta = 1,04 + 0,04 \times i_k^2$.

Расчетные значения δ и j на различных передачах заносим в табл.10.

Таблица 10

Результаты расчета ускорения

δ	i_k	ω_e , рад/с							
		ν , км/ч							
		j_1							
		ν , км/ч							
		j_2							
и т.д.		ν , км/ч							
		j_3							

По данным таблицы 10 строим график ускорения $j = f(\nu)$ (см. рис.6).

2.8. Построение графиков обратного ускорения

Время и путь разгона следует определять графоаналитическим методом. Для определения времени разгона строится график величин, обратных ускорений. Поскольку величина, обратная ускорению, при скорости, близкой к максимальной имеет большое значение, построение следует ограничить скоростью

$$\nu = 0,8 \times \nu_{\text{max}}.$$

По данным таблицы 10 считаем значения обратных ускорений $1/j$, с²/м и заносим их в таблицу 11.

Таблица 11

Результаты расчета обратного ускорения

δ	i_k	ω_e , рад/с							
		ν , км/ч							
		$1/j_1$							
		ν , км/ч							
		$1/j_2$							
и т.д.		ν , км/ч							
		$1/j_3$							

По данным таблицы 11 аналогично графику ускорений строится график обратных ускорений (см. рис.7).

2.9. Определение времени и пути разгона автомобиля

Для определения времени разгона график обратных ускорений разбивают на ряд интервалов скоростей, в каждом из которых определяются площадь, заключенная между кривой величин, обратных ускорению и осью абсцисс – это площадь F_i времени движения.

Время движения на каждом участке определяется по формуле:

$$\Delta t = \frac{F_i}{a \times b}, \text{ с};$$

где i – порядковый номер интервала; F_i – площадь, заключенная между кривой и осью абсцисс, мм²; a – масштабный коэффициент, показывающий на графике $1/j$ количество мм в 1 с²/м; b – масштабный коэффициент скорости, показывающий на графике скорости количество мм в 1 м/с.

Расчетные значения времени разгона на различных интервалах заносим в таблицу 12, а на графике $t = f(v)$ (см. рис.8) время разгона откладывается нарастающим итогом.

Таблица 12

Результаты расчета времени разгона

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$F_i, \text{мм}^2$															
$t, \text{с}$															

По таблице 12 определяем общее время разгона t_{Σ} .

Для определения пути разгона график времени разгона разбиваем на интервалы и подсчитываем площади, заключенные между кривой и осью ординат.

Путь разгона на каждом участке определяется по формуле

$$\Delta S_i = \frac{F_i}{b \times c} \text{ м},$$

где ΔS_i - путь разгона на i -том интервале скоростей, м; F_i - площадь между кривой $t = f(v)$ и осью ординат, мм²; c – масштабный коэффициент времени, показывающий на графике $t = f(v)$ количество мм в одну секунду.

Значения ΔS_i заносим в табл.13. Найденный в каждом интервале путь разгона последовательно суммируем и строим график $S = f(v)$ (см. рис.9).

Таблица 13

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$F_i, \text{мм}^2$												
$S_i, \text{м}$												

По таблице 13 найдем суммарное значение пройденного пути S_Σ .

2.10. Топливная экономичность (путевой расход топлива)

Путевой расход топлива

$$Q_s = \frac{g_e N_\Sigma}{36 \nu \rho_m \eta_m} = \frac{g_e P_\Sigma}{36000 \rho_m \eta_m},$$

где ρ_m , - плотность топлива, для бензина 0,75 кг/л, для дизельного топлива 0,84 кг/л; g_e - удельный расход топлива, г/кВт*ч. По величине Q_s , л/100 км оценивают расход топлива автомобилем при заданном режиме движения.

Значения g_e берут либо из подробных топливных характеристик двигателя, либо в первом приближении по зависимости

$$g_e = g_{eN} K_H K_\omega,$$

где K_H и K_ω - коэффициенты, учитывающие изменение g_e соответственно от нагрузки и угловой скорости. Обычно $g_{eN} = 280 \dots 320$ г/кВт*ч для бензиновых двигателей, $g_{eN} = 200 \dots 240$ г/кВт*ч для дизелей.

Принимают

$$K_H = a_H + b_H H + c_H H^2,$$

$$K_{\omega} = a_{\omega} + b_{\omega} \frac{\omega_e}{\omega_N} + c_{\omega} \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2,$$

где a_{ω} , b_{ω} и c_{ω} равны соответственно 1,7; (-2,63) и 1,93 для дизелей и 2,75; (-4,61) и 2,86 для бензиновых двигателей; I – коэффициент использования мощности двигателя; a_{ω} , b_{ω} и c_{ω} равны соответственно 1,23; (-0,79) и 0,56 для обоих типов двигателей.

Коэффициент использования мощности двигателя определяется

$$I = \frac{N_{\Sigma}}{N_e \eta_m}.$$

Расчеты следует выполнять только для высшей передачи и для трех значений дорожного сопротивления: 1) $\psi_1 = f$; 2) $\psi_2 = f + 0,001$ (для легковых - $\psi_2 = f + 0,002$); 3) $\psi_3 = f + 0,002$ (для легковых - $\psi_3 = f + 0,004$).

На графике путевого расхода топлива следует выделить и записать значения расхода топлива при 90 и 120 км/ч для автомобилей полной массой менее 3,5 т; при 40 и 60 км/ч - для городских автобусов и полноприводных автомобилей полной массой более 3,5 т; при 60 и 80 км/ч - для остальных автомобилей с целью сравнения со значениями, приведенными в технической характеристике данного автомобиля. Результаты заносим в таблицу 14 для дорожного сопротивления ψ_1 .

Таблица 14

Результаты расчета топливной экономичности автомобиля при ψ_1

ω_e	рад/с								
N_e	кВт								
N_{Σ}	кВт								
I	-								
$K_{И}$	-								
K_{ω}	-								
V_{a5}	м/с								
g_e	г/кВт*ч								
Q_s	л/100 км								

Далее заполняем таблицы 15 и 16 для ψ_2 и ψ_3 аналогично выше приведенной.

По значениям v_{a5} и Q_S из таблиц 14, 15 и 16 строим график $Q_S=f(v_{a5})$ для ψ_1 , ψ_2 и ψ_3 (рис.10).

2.11. Тормозной и остановочный пути

Оценка тормозных свойств автомобиля в курсовом проекте проводится расчетом только для экстренного торможения одиночного автомобиля до полной остановки на сухом горизонтальном участке асфальтированного шоссе при холодных тормозных механизмах и отсоединенном двигателе. Для этих условий строятся графики тормозного и остановочного путей по следующим зависимостям

$$S_T = v_0 \left(t_z + \frac{t_n}{2} \right) + \frac{v_0^2}{2g\varphi_x},$$

$$S_O = S_T + v_0 t_{ps}.$$

Рекомендуется принимать следующие значения параметров: $t_z=0,1$ с - для гидропривода, $t_z=0,2$ с - для пневмопривода; $t_n=0,4$ с - для легковых автомобилей, $t_n=0,6$ с - для грузовых автомобилей полной массой от 3,5 до 12,0 т, $t_{ps}=0,8$ с – время реакции водителя. В расчетах следует брать $\varphi_x=0,7$ для легковых автомобилей и $\varphi_x=0,6$ для грузовых автомобилей. Результаты расчета заносим в таблицу 15, причем установившееся замедление будет равно

$$j_{уст} = g\varphi_x.$$

Таблица 15

Результаты расчета тормозного и остановочного пути

v_0	м/с	$v_0 \approx 2$ м/с				$v_0^{\max}$
S_T	м					
S_O	м					

По данным табл. 15 строим график (см. рис. 11), на котором наносим значение S_T при $v_0=60$ км/ч. Все полученные графики при расчете тягово – динамических параметров автомобиля приводятся на одном листе миллиметровки.

Пример расчета

1.1. Выбор основных параметров автомобиля

В ходе выполнения расчетно – графической работы выбирается и рассчитывается ряд параметров проектируемого автотранспорта средства и составляется таблица 1 основных параметров автомобиля КАМАЗ 5460.

Таблица 1

Основные параметры автомобиля КАМАЗ 5460

Параметры	Обозначение	Размерность	Значение
Полная масса тягача	M_a	кг	18000
Грузоподъемность	M_c	кг	10500*
Двигатель КАМАЗ – 740.37 – 400. Euro2			
Максимальный крутящий момент	$M_{e\max}$	Н×м	1764
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальном крутящем моменте	ω_M	рад/с (об/мин)	125,6 (1250)
Максимальная мощность двигателя	$N_{e\max}$	кВт (л.с)	294 (400)
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальной мощности	ω_N	рад/с (об/мин)	204,1 (1950±50)
Коробка передач ZF – 8S1350			
Передаточные числа КПП:			
I	i_{k1}	-	8,28
II	i_{k2}	-	5,69
III	i_{k3}	-	4,07
IV	i_{k4}	-	2,90
V	i_{k5}	-	2,03
VI	i_{k6}	-	1,40
VII	i_{k7}	-	1,00
VIII	i_{k8}	-	0,71
Передаточное число главной передачи	i_{k0}	-	4,64
Максимальная скорость тягача	$v_o^{\max}$	км/ч	95
КПД трансмиссии	η_T	-	0,89
Коэффициент обтекаемости	k	Н×с ² /м	0,59
Габаритные размеры:			
высота	h	мм	3700
ширина	B	мм	2500
длина	l	мм	6420

1.2. Построение внешней скоростной характеристики двигателя

Внешняя скоростная характеристика двигателя имеет следующие характерные точки

1) ω_{min} – минимально устойчивая угловая частота вращения коленвала двигателя, рад/с;

$$\omega_{min} = 0,2 \times \omega_N = 0,2 \times 204,1 = 40,82.$$

2) $\omega_M = 125,6$ рад/с – угловая частота вращения коленвала двигателя, соответствующая максимальному крутящему моменту;

3) $\omega_N = 204,1$ рад/с – угловая частота вращения коленвала двигателя, соответствующая максимальной мощности;

4) $\omega_{огр}$ – угловая частота вращения коленвала двигателя, при которой срабатывает ограничитель или регулятор (дизель) частоты вращения коленвала двигателя, рад/с

$$\omega_{огр} = (0,8 \div 0,9) \times \omega_N = 0,89 \times 204,1 = 181,65.$$

Текущее значение мощности определяется по формуле

$$N_e = N_{e_{max}} \left[a \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right) + b \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2 - c \times \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^3 \right],$$

где N_e – значение эффективной мощности двигателя при заданной угловой частоте вращения двигателя ω_e , кВт; $N_{e_{max}}$ – максимальная мощность, кВт; ω_e – угловая частота вращения коленвала двигателя, рад/с; ω_N – обороты вращения коленвала при максимальной мощности, рад/с; a, b, c – постоянные коэффициенты, зависящие от конструкции двигателя.

Двигатель КАМАЗ – 740.37 – 400 снабжен регулятором частоты вращения коленвала двигателя, поэтому коэффициенты a, b, c вычисляются по формулам

$$K_\omega = \frac{\omega_N}{\omega_{M_{max}}} = \frac{204,1}{125,6} = 1,625 ;$$

$$M_{eN} = 1000 \times \frac{N_{e_{max}}}{\omega_N} = 1000 \times \frac{294}{204,1} = 1440,5 \text{ Н} \times \text{м};$$

$$M_{зан} = \left(\frac{1764 - 1440,5}{1440,5} \right) \times 100 = 22,5 \%,$$

$$a = 1 - \frac{22,5}{100} \times \frac{1,625 \times (2 - 1,625)}{(1,625 - 1)^2} = 0,651; \quad b = 2 \times \frac{22,5}{100} \times \frac{1,625}{(1,625 - 1)^2} = 1,87;$$

$$c = \frac{22,5}{100} \times \left(\frac{1,625}{1,625 - 1} \right)^2 = 1,521,$$

проверяя, получим $a + b - c = 0,651 + 1,87 - 1,521 = 1$ – расчеты проведены верно.

Тяговая мощность определяется по формуле

$$N_T = N_e \times \eta_T,$$

где $\eta_T = 0,89$ - КПД трансмиссии (табл. 1). Рассчитанные значения мощности записываем в таблицу 2.

Таблица 2

Данные для построения внешней скоростной характеристики

ω_e	рад/с	63	94	125	157	178	204	225
	об/мин	600	900	1200	1500	1700	1950	2150
N_e	кВт	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
	л.с	133	220	301	366	393	400	382
M_e	Н×м	1554	1723	1764	1713,4	1620	1440,5	1350
N_T	кВт	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6

По результатам расчетов (табл.2) строим графики $N_e = f(\omega_e)$, $N_t = f(\omega_e)$, $M_e = f(\omega_e)$ (рис 1).

1.3. Построение лучевой диаграммы

Диаграмму строят исходя из условия

$$v_o^{\max} = 3,6 \times \frac{r_k \times \omega_e}{i_k \times i_o},$$

где ω_e - частота вращения коленвала двигателя, рад/с; r_k - радиус качения колеса; i_k - передаточное число передачи; i_o - передаточное число главной передачи.

Кинематический радиус определяют при условии максимальной скорости автомобиля и номинальных оборотах двигателя на высшей передаче в метрах

$$r_k = \frac{\left(\frac{95}{3,6}\right) \times 0,71 \times 4,64}{225} = 0,386 \text{ м};$$

Расчет скорости при $\omega_e = \omega_N = 225$ рад/с на седьмой (прямой) передаче

$$v_7 = 3,6 \times \frac{0,386 \times 225}{1 \times 4,64} = 67 \text{ км/ч.}$$

Таблица 3

Результаты расчета лучевой диаграммы

Передача	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
i_k	8,28	5,69	4,07	2,90	2,03	1,40	1,0	0,71
i_{k0}	4,64							
ω_e , рад/с	225							
r_k , м	0,386							
$v_o^{\max}$, км/ч	8	12	17	23	33	48	67	95

По результатам расчетов (табл.3) строим лучевую диаграмму (рис. 2).

1.4. Построение тяговой характеристики автомобиля

Тяговая характеристика или мощностной баланс показывает распределение мощности на всех передачах по отдельным видам сопротивлений

$$N_e = N_w + N_{\psi} + N_j + N_{TP}, \text{ кВт};$$

где N_w - мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления воздуха, кВт; N_{ψ} - мощность, затрачиваемая на преодоление суммарного дорожного сопротивления, кВт; N_j - мощность, затрачиваемая на преодоление инерции, кВт; N_{TP} - потери мощности в трансмиссии, кВт.

Разность между мощностью двигателя и мощностью на ведущих колесах представляет собой мощность механических потерь (табл.4).

Потери мощности на преодоление сопротивления воздуха определяем по формуле

$$N_w = \frac{k \times F \times v^3}{1000} \text{ кВт},$$

где $k = 0,59$ – коэффициент обтекаемости; v – скорость, м/с; F – лобовое сечение автомобиля, м².

$$F = B \times h,$$

где $B = 2,04$ м – колея автомобиля; $h = 3,7$ м – высота автомобиля, т.е. $F = 7,548$ м².

Расчет мощности сопротивления воздуха при скорости $v = 8$ км/ч

$$N_w = \frac{0,59 \times 7,548 \times 8^3}{1000 \times 3,6^3} = 0,05 \text{ кВт}.$$

Значения N_w при различных скоростях заносим в таблицу 5.

Величину мощности суммарного дорожного сопротивления можно найти по формуле

$$N_\psi = \frac{R_a \times v}{1000} \times \psi = \frac{R_a \times v}{1000} \times (f \pm i), \text{ кВт};$$

где R_a – полный вес транспортного средства, кг; v – скорость транспортного средства, м/с; ψ – суммарный коэффициент дорожного сопротивления; i – коэффициент сопротивления подъему (при построении мощностного баланса принимаем $i = 0$, т. к. рассматриваем движение по горизонтальному участку дороги); f – коэффициент сопротивления качению.

$$f = f_o \times \left(1 + \frac{v^2}{2500} \right),$$

где f_o – коэффициент сопротивления качению определяется по формуле

$$f_o = \left(N_e^{\max} \times \eta - \frac{k \times F \times v_{\max}^3}{1000} \right) \times \frac{1000}{R_a \times v_{\max} \times \left(1 + \frac{v_{\max}^2}{2500} \right)} = 0,03;$$

$$R_a = M_a \times g = 18000 \times 9,81 = 176580 \text{ Н}.$$

$$\text{Таким образом, } N_{\psi} = \frac{176580 \times \frac{8}{3,6}}{1000} \times \left(1 + \frac{\left(\frac{8}{3,6} \right)^2}{2500} \right) \times 0,03 = 11,8 \text{ кВт.}$$

Значения N_{ψ} при различных скоростях заносим в таблицу 5.

В таблице 5 дополнительно рассчитываем суммарные потери мощности N_{Σ} на преодоление сопротивления воздуха и дорожных сопротивлений.

Таблица 4

Результаты расчета мощностного баланса

	i_k	$\omega_e, \text{рад/с}$	63	94	125	157	178	204	225
I	8,28	$\nu, \text{км/ч}$	2	3	4	5	6	7	8
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
II	5,69	$\nu, \text{км/ч}$	3	5	7	8	10	11	12
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
III	4,07	$\nu, \text{км/ч}$	5	7	9	12	14	15	17
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
IV	2,90	$\nu, \text{км/ч}$	6	10	13	16	19	21	23
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
V	2,03	$\nu, \text{км/ч}$	9	14	18	23	26	30	33
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
VI	1,40	$\nu, \text{км/ч}$	13	20	27	34	38	44	48
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
VII	1,00	$\nu, \text{км/ч}$	19	28	37	47	53	61	67
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6
VIII	0,71	$\nu, \text{км/ч}$	27	40	53	66	75	86	95
		$N_e, \text{кВт}$	97,9	162	221,4	269	288,4	294	280,5
		$N_T, \text{кВт}$	87,13	144,18	197	239,4	256,7	261,7	249,6

Таблица 5

Результаты расчета мощностного баланса

ν , км/ч	8	12	17	23	33	48	67	95
N_{ψ} , кВт	11,8	17,7	25,3	34,4	50,2	75,3	112,39	177,1
N_w , кВт	0,05	0,17	0,47	1,16	3,43	10,56	28,71	81,84
N_{Σ} , кВт	11,85	17,87	25,77	35,56	53,63	85,86	141,10	259,91

По результатам расчетов (табл.4) и (табл.5) строим график мощностного баланса (рис.3).

1.5. Построение графика силового баланса

Силовой баланс показывает распределение полной окружной силы на ведущих колесах по отдельным видам сопротивлений

$$P_K = P_w + P_{\psi} + P_j, \text{ Н};$$

где P_w - сила сопротивления воздуха, Н; P_{ψ} - сила суммарного дорожного сопротивления, Н; P_j - сила сопротивления инерция, Н.

Полная окружная сила на всех передачах определяется по формуле

$$P_K = \frac{M_e \times i_k \times i_o \times \eta_T}{r_k}, \text{ Н}.$$

Расчет полной окружной силы для движения на первой передаче $i_{k1} = 8,28$ при $\omega_e = 63$ рад/с.

$$P_K = \frac{1554 \times 8,28 \times 4,64 \times 0,89}{0,386} = 137658,2 \text{ Н}.$$

Сила суммарного дорожного сопротивления определяется по формуле

$$P_{\psi} = R_a \times \psi = R_a \times (f \pm i) \text{ Н};$$

где $R_a = 176580$ Н – полный вес автомобиля; $f = 0,03 \times \left(1 + \frac{\nu^2}{2500}\right)$ - коэффициент сопротивления качению; $i = 0$ - коэффициент сопротивления подъему (горизонтальный участок дороги).

Расчет силы суммарного дорожного сопротивления при $\nu = 8$ км/ч

$$P_{\psi} = 176580 \times 0,03 \times \left(1 + \frac{8^2}{2500 \times 3,6^2} \right) = 5307,864 \text{ Н.}$$

Силу сопротивления воздуха находят по формуле

$$P_w = \kappa \times F \times v^2 \text{ Н;}$$

где $\kappa = 0,59$ – коэффициент обтекаемости; v - скорость автомобиля, м/с; $F = 7,548 \text{ м}^2$ - площадь поперечного сечения.

Расчет силы сопротивления воздуха при $v = 10 \text{ км/ч}$:

$$P_w = \frac{0,59 \times 7,548 \times 8^2}{3,6^2} = 21,99 \text{ Н.}$$

Рассчитанные значения сил P_k, P_w, P_{ψ} заносим в табл.6.

Максимально возможная скорость автомобиля определяется точкой пересечения графика P_k для 8-ой передачи с кривой суммарного сопротивления.

Таблица 6

Результаты расчета силового баланса

v , км/ч	8	12	17	23	33	48	67	95
P_{w8} , Н	21,99	49,48	99,31	181,78	374,2	791,7	1542,51	3101,17
P_{ψ} , Н	5307,86	5320,94	5344,65	5383,89	5521,23	5674,10	6031,35	6772,99
P_{Σ} , Н	5329,85	5370,42	5443,96	5565,67	5895,43	6465,8	7573,86	9874,16

Таблица 7

	i_k	ω_e , рад/с	63	94	125	157	178	204	225
I	8,28	v , км/ч	2	3	4	5	6	7	8
		P_{k1} , Н	137658,2	152628,7	156260,6	151778,3	143504,7	127603,9	119587,2
II	5,69	v , км/ч	3	5	7	8	10	11	12
		P_{k2} , Н	94598,4	104886,2	107382	104301,8	98616,1	87689,2	82180,1
III	4,07	v , км/ч	5	7	9	12	14	15	17
		P_{k3} , Н	67665,1	75024	76809,3	74606	70539,1	62723,2	58782,6
IV	2,90	v , км/ч	6	10	13	16	18	21	23
		P_{k4} , Н	48213,6	53146,7	54728,9	53159,1	50261,3	44692,2	41884,1
V	2,03	v , км/ч	9	14	18	23	26	30	33
		P_{k5} , Н	33749,5	37419,8	38310,3	37211,4	35182,9	31284,6	29319,1

Продолжение табл. 7

VI	1,40	ν , км/ч	13	20	27	34	38	44	48
		P_{K6}, H	23275,5	25806,8	26420,9	25663	24264,1	21575,6	20220,1
VII	1,00	ν , км/ч	19	28	37	47	53	61	67
		P_{K7}, H	16625,4	18433,4	18872,1	18330,7	17331,5	15411,1	14442,9
VIII	0,71	ν , км/ч	27	40	53	66	75	86	95
		P_{K8}, H	11804	13087,2	13399,2	13014,8	12305,6	10941,9	9472,1

По данным таблиц 6 и 7 строим график силового баланса (рис. 4).

1.6. Построение динамической характеристики автомобиля

Динамический фактор определяется по формуле

$$D = \frac{P_K - P_W}{R_a} = \frac{P_{CB}}{R_a},$$

где P_K - полная окружная сила, Н; P_W - сила сопротивления воздуха, Н; $P_{CB} = P_K - P_W$ - свободная сила тяги, Н; $R_a = M_a \times g = 18000 \times 9,81 = 176580$ Н – суммарная нормальная опорная реакция всех колес автомобиля. Полученные значения динамического фактора при определенной скорости автомобиля заносим в таблицу 8.

Расчет значения динамического фактора ведем для $\omega_e = 63$ рад/с, $\nu = 2$ км/ч. Определяем по лучевой диаграмме скорость автомобиля, затем по графику силового баланса находим значение $P_{CB} = 137656,83$ Н, тогда

$$D = \frac{P_{CB}}{R_a} = \frac{137656,83}{176580} = 0,779.$$

Расчет коэффициента сопротивления качения f при $\nu = 8$ км/ч

$$f = 0,023 \times \left(1 + \frac{8^2}{2500 \times 3,6^2} \right) = 0,03006.$$

Расчетные значения f заносим в таблицу 9.

По данным табл. 9 строим график $f = f(\nu)$ (рис.5), где пересечение кривой $f = f(\nu)$ с кривой $D = f(\nu)$ даст максимальную скорость автомобиля.

Таблица 8

Результаты расчета динамического фактора

	i_k	ω_e , рад/с	63	94	125	157	178	204	225
I	8,28	ν , км/ч	2	3	4	5	6	7	8
		D_1	0,779	0,864	0,885	0,859	0,813	0,723	0,677
II	5,69	ν , км/ч	3	5	7	8	10	11	12
		D_2	0,536	0,594	0,608	0,591	0,558	0,496	0,465
III	4,07	ν , км/ч	5	7	9	12	14	15	17
		D_3	0,383	0,425	0,435	0,422	0,399	0,355	0,332
IV	2,90	ν , км/ч	6	10	13	16	18	21	23
		D_4	0,273	0,300	0,31	0,301	0,284	0,252	0,236
V	2,03	ν , км/ч	9	14	18	23	26	30	33
		D_5	0,191	0,212	0,216	0,209	0,198	0,175	0,164
VI	1,40	ν , км/ч	13	20	27	34	38	44	48
		D_6	0,131	0,145	0,148	0,143	0,135	0,121	0,110
VII	1,00	ν , км/ч	19	28	37	47	53	61	67
		D_7	0,093	0,103	0,1017	0,0995	0,092	0,080	0,073
VIII	0,71	ν , км/ч	27	40	53	66	75	86	95
		D_8	0,065	0,071	0,07	0,065	0,059	0,048	0,036

Таблица 9

Результаты расчета коэффициента сопротивления качения

ν , км/ч	8	12	17	23	33	48	67	95
f	0,03006	0,0301	0,0303	0,0305	0,0313	0,0321	0,0341	0,0384

1.7. Определение ускорения автомобиля

Величину ускорения можно определить по формуле

$$j = (D - \psi) \times \frac{g}{\delta}, \text{ м/с}^2;$$

где величину $(D - \psi)$ можно определить по динамической характеристике, $D - \psi = D - f \pm i$, где g – ускорение свободного падения, м/с²; δ – коэффициент учета вращающихся масс, его величину определяют по эмпирической формуле $\delta = 1,04 + 0,04 \times i_k^2$.

Расчет δ на первой передаче ($i_k = 8,28$):

$$\delta = 1,04 + 0,04 \times 8,28^2 = 3,782.$$

Расчет ускорения автомобиля на первой передаче при $\omega_e = 63$ рад/с.

Находим значение $(D - f)$ по графику динамической характеристики при скорости v , соответствующей $\omega_e = 63$ рад/с

$$j = (D - \psi) \times \frac{g}{\delta} = 0,767 \times \frac{9,8}{3,782} = 1,9875 \text{ м}^2/\text{с}.$$

Расчетные значения δ и j на различных передачах заносим в табл.10.

По данным таблицы 10 строим график ускорения $j = f(v)$ (рис.6).

Таблица 10

Результаты расчета ускорения									
δ	i_k	ω_e , рад/с	63	94	125	157	178	204	225
3,872	8,28	v , км/ч	2	3	4	5	6	7	8
		j_1	2,375	2,5474	2,3865	2,1635	2,1165	2,087	2,0268
2,335	5,69	v , км/ч	3	5	7	8	10	11	12
		j_2	2,1824	2,3923	2,4301	2,4678	2,2160	1,9558	1,8257
1,703	4,07	v , км/ч	5	7	9	12	14	15	17
		j_3	2,0659	2,2789	2,3308	2,2559	2,2789	1,8704	1,9107
1,376	2,90	v , км/ч	6	10	13	16	18	21	23
		j_4	1,7520	1,9229	1,9932	1,9301	1,8069	1,5811	1,4579
1,205	2,03	v , км/ч	9	14	18	23	26	30	33
		j_5	1,3094	1,4789	1,5103	1,4517	1,3607	1,1703	1,0792
1,118	1,40	v , км/ч	13	20	27	34	38	44	48
		j_6	0,8853	1,0081	1,0274	0,9818	0,9064	0,7802	0,6837
1,080	1,00	v , км/ч	19	28	37	47	53	61	67
		j_7	0,5680	0,6542	0,6369	0,6125	0,5354	0,4228	0,3539
1,060	0,71	v , км/ч	27	40	53	66	75	86	93,53
		j_8	0,3162	0,3633	0,3467	0,2575	0,2200	0,1128	0

1.8. Построение графиков обратного ускорения

Время и путь разгона следует определять графоаналитическим методом. Для определения времени разгона строится график величин, обратных ускорений. Поскольку величина, обратная ускорению, при скорости, близкой к максимальной имеет большое значение, построение следует ограничить скоростью

$$\nu = 0,8 \times \nu_{\max}.$$

$$\nu = 0,8 \times \nu_{\max} = 0,8 \times 93,53 = 75 \text{ км/ч.}$$

По данным таблицы 10 считаем значения обратных ускорений $1/j$, $\text{с}^2/\text{м}$ и заносим их в таблицу 11.

Таблица 11

Результаты расчета обратного ускорения

δ	i_k	$\omega_e, \text{рад/с}$	63	94	125	157	178	204	225
3,872	8,28	$\nu, \text{км/ч}$	2	3	4	5	6	7	8
		$1/j_1$	0,421	0,393	0,419	0,462	0,473	0,479	0,493
2,335	5,69	$\nu, \text{км/ч}$	3	5	7	8	10	11	12
		$1/j_2$	0,458	0,418	0,412	0,405	0,451	0,511	0,548
1,703	4,07	$\nu, \text{км/ч}$	5	7	9	12	14	15	17
		$1/j_3$	0,484	0,439	0,429	0,443	0,471	0,535	0,576
1,376	2,90	$\nu, \text{км/ч}$	6	10	13	16	18	21	23
		$1/j_4$	0,571	0,520	0,502	0,518	0,553	0,632	0,686
1,205	2,03	$\nu, \text{км/ч}$	9	14	18	23	26	30	33
		$1/j_5$	0,764	0,676	0,662	0,689	0,735	0,855	0,927
1,118	1,40	$\nu, \text{км/ч}$	13	20	27	34	38	44	48
		$1/j_6$	1,130	0,992	0,973	1,019	1,103	1,282	1,463
1,080	1,00	$\nu, \text{км/ч}$	19	28	37	47	53	61	67
		$1/j_7$	1,761	1,529	1,570	1,633	1,868	2,365	2,826
1,060	0,71	$\nu, \text{км/ч}$	27	40	53	66	75	-	-
		$1/j_8$	3,163	2,753	2,884	3,883	4,545	-	-

По данным таблицы 11 аналогично графику ускорений (рис.6) строится график обратных ускорений (рис.7).

1.9. Определение времени и пути разгона автомобиля

Для определения времени разгона график обратных ускорений разбивают на ряд интервалов скоростей, в каждом из которых определяются площадь, заключенная между кривой величин, обратных ускорению и осью абсцисс – это площадь F_i времени движения.

Время движения на каждом участке определяются по формуле

$$\Delta t = \frac{F_i}{a \times b}, \text{ с};$$

где i – порядковый номер интервала; F_i – площадь, заключенная между кривой и осью абсцисс, мм²; a – масштабный коэффициент, показывающий на графике $1/j$ количество мм в 1 с²/м; b – масштабный коэффициент скорости, показывающий на графике скорости количество мм в 1 м/с.

$$a = 10 \text{ мм в с}^2/\text{м},$$

$$b = 3,6 \text{ мм в м/с}.$$

Расчетные значения времени разгона на различных интервалах заносим в таблицу 12, а на графике $t = f(v)$ (рис.8) время разгона откладывается нарастающим итогом.

Таблица 12

Результаты расчета времени разгона

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
$F_i, \text{мм}^2$	19	21	22	27	33	39	46	54	61	72	88	106	124	144	183
$t, \text{с}$	0,53	0,57	0,6	0,76	0,9	1	1,3	1,5	1,71	2	2,5	2,95	3,4	4	5,1

По таблице 12 определяем общее время разгона $t_{\Sigma} = 29 \text{ с}$.

Для определения пути разгона график времени разгона разбиваем на интервалы и подсчитываем площади, заключенные между кривой и осью ординат.

Путь разгона на каждом участке определяется по формуле

$$\Delta S_i = \frac{F_i}{b \times c} \text{ м},$$

где ΔS_i - путь разгона на i -том интервале скоростей, м; F_i - площадь между кривой $t = f(v)$ и осью ординат, мм²; c – масштабный коэффициент времени, показывающий на графике $t = f(v)$ количество мм в одну секунду.

$$c = 1 \text{ мм в 1 с}.$$

Расчет пути разгона на первом интервале

$$\Delta S_i = \frac{27,0283}{3,6 \times 1} = 7,50786 \text{ м}.$$

Значения ΔS_i заносим в табл.13. Найденный в каждом интервале путь разгона последовательно суммируем и строим график $S = f(v)$ (рис.9).

Таблица 13

Интервал	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$F_i, \text{мм}^2$	27	66	91	111	126	139	149	159	167	175	181	187
$S_i, \text{м}$	7,51	18,37	25,39	30,75	35,1	38,6	41,36	44,2	46,43	48,5	50,4	51,98

По таблице 13 найдем суммарное значение пути $S_{\Sigma}=438,5\text{м}$.

1.10. Топливная экономичность (путевой расход топлива)

Путевой расход топлива

$$Q_s = \frac{g_e N_{\Sigma}}{36 \nu \rho_m \eta_m},$$

где ρ_m - плотность топлива, для дизельного топлива 0,84 кг/л; g_e - удельный расход топлива, г/кВт*ч. Значения g_e определяют по зависимости

$$g_e = g_{eN} K_H K_{\omega}$$

где K_H и K_{ω} - коэффициенты, учитывающие изменение g_e соответственно от нагрузки и угловой скорости. Принимаем $g_{eN}=240$ г/кВт*ч.

Определяем

$$K_H = a_H + b_H H + c_H H^2,$$

$$K_{\omega} = a_{\omega} + b_{\omega} \frac{\omega_e}{\omega_N} + c_{\omega} \left(\frac{\omega_e}{\omega_N} \right)^2,$$

где a_H , b_H и c_H равны соответственно 1,7; (-2,63) и 1,93 для дизелей; H – коэффициент использования мощности двигателя; a_{ω} , b_{ω} и c_{ω} равны соответственно 1,23; (-0,79) и 0,56. Расчеты следует выполнять только для высшей передачи и для трех значений дорожного сопротивления: $\psi_1 = f = 0,03$; $\psi_2 = f + 0,001 = 0,031$; $\psi_3 = f + 0,002 = 0,032$.

Результаты заносим в таблицу 14 для дорожного сопротивления ψ_1 .

Таблица 14

Результаты расчета топливной экономичности автомобиля при $\psi_1=0,03$

ω_e	рад/с	63	94	125	157	178	204	225
N_e	кВт	97,9	162	221,4	269	288,4	294	292,5
N_ψ	кВт	40,62	61,767	84,751	110,18	129,52	155,44	177
N_w	кВт	1,879	6,1088	14,21	27,442	40,268	60,712	81,837
N_Σ	кВт	42,5	67,875	98,961	137,62	169,79	216,15	258,84
Π	-	0,488	0,4708	0,5022	0,5748	0,6615	0,8261	0,9943
K_Π	-	0,8763	0,88961	0,86595	0,82593	0,80479	0,84445	0,99303
K_ω	-	1,0527	0,9977	0,96395	0,95142	0,9555	0,97408	1,0
v_{a5}	м/с	27	40	53	66	75	86	95
g_e	г/кВт*ч	221,4	213,015	200,336	188,593	184,555	197,414	238,327
Q_S	л/100км	12,95	13,4305	13,8988	14,6111	15,5241	18,4357	24,127

Таблица 15

Результаты расчета топливной экономичности автомобиля при $\psi_2=0,031$

ω_e	рад/с	63	94	125	157	178	204	225
N_e	кВт	97,9	162	221,4	269	288,4	294	292,5
N_ψ	кВт	41,98	63,826	87,576	113,85	133,84	160,62	184,69
N_w	кВт	1,879	6,1088	14,21	27,442	40,268	60,712	81,837
N_Σ	кВт	43,86	69,934	101,79	141,29	174,11	221,33	266,53
Π	-	0,503	0,485	0,5166	0,5902	0,6783	0,8459	1,0238
K_Π	-	0,8652	0,8784	0,85644	0,82008	0,80405	0,85627	1,03039
K_ω	-	1,0527	0,9977	0,96395	0,95142	0,9555	0,97408	1,0
v_{a5}	м/с	27	40	53	66	75	86	95
g_e	г/кВт*ч	218,59	210,33	198,135	187,256	184,384	200,177	247,294
Q_S	л/100км	13,193	13,6634	14,1385	14,8947	15,9041	19,1418	25,7785

Таблица 16

Результаты расчета топливной экономичности автомобиля при $\psi_3=0,032$

ω_e	рад/с	63	94	125	157	178	204	225
N_e	кВт	97,9	162	221,4	269	288,4	294	292,5
N_ψ	кВт	43,33	65,884	90,401	117,52	138,16	165,8	190,65
N_w	кВт	1,879	6,1088	14,21	27,442	40,268	60,712	81,837
N_Σ	кВт	45,21	71,993	104,61	144,96	178,43	226,51	272,48
Π	-	0,519	0,4993	0,5309	0,6055	0,6951	0,8657	1,0467
K_Π	-	0,855	0,86797	0,84771	0,81513	0,8044	0,8696	1,06166
K_ω	-	1,0527	0,9977	0,96395	0,95142	0,9555	0,97408	1,0
v_{a5}	м/с	27	40	53	66	75	86	95
g_e	г/кВт*ч	216,01	207,833	196,117	186,127	184,464	203,294	254,798
Q_S	л/100км	13,439	13,8987	14,3829	15,1897	16,3056	19,8949	27,1544

По значениям v_{a5} и Q_5 из таблиц 14, 15 и 16 строим график $Q_5=f(v_{a5})$ для ψ_1 , ψ_2 и ψ_3 (рис.10).

1.11. Тормозной и остановочный пути

Для определения тормозного и остановочного путей

$$S_T = v_0 \left(t_s + \frac{t_n}{2} \right) + \frac{v_0^2}{2g\varphi_x},$$

$$S_O = S_T + v_0 t_{pe}.$$

Принимаем следующие значения параметров: $t_s=0,2$ с - для пневмопривода; $t_n=0,6$ с - для грузовых автомобилей полной массой от 3,5 до 12,0 т, $t_{pe}=0,8$ с – время реакции водителя. В расчетах следует брать $\varphi_x=0,6$ для грузовых автомобилей. Результаты расчета заносим в таблицу 17, причем установившееся замедление будет равно

$$j_{уст} = g\varphi_x = 9,81 \times 0,6 = 5,89 \text{ м/с}^2.$$

Таблица 17

Результаты расчета тормозного и остановочного пути

v_0	м/с	5	10	16,7	20	23
S_T	м	3,82	11,29	27	37,16	47,76
S_O	м	7,82	19,29	40,37	53,16	66,2

По данным табл. 17 строим график (рис. 11), на котором наносим значение S_T при $v_0=60$ км/ч.

Все полученные графики при расчете тягово – динамических параметров автомобиля приводятся на одном листе миллиметровки формата А1.

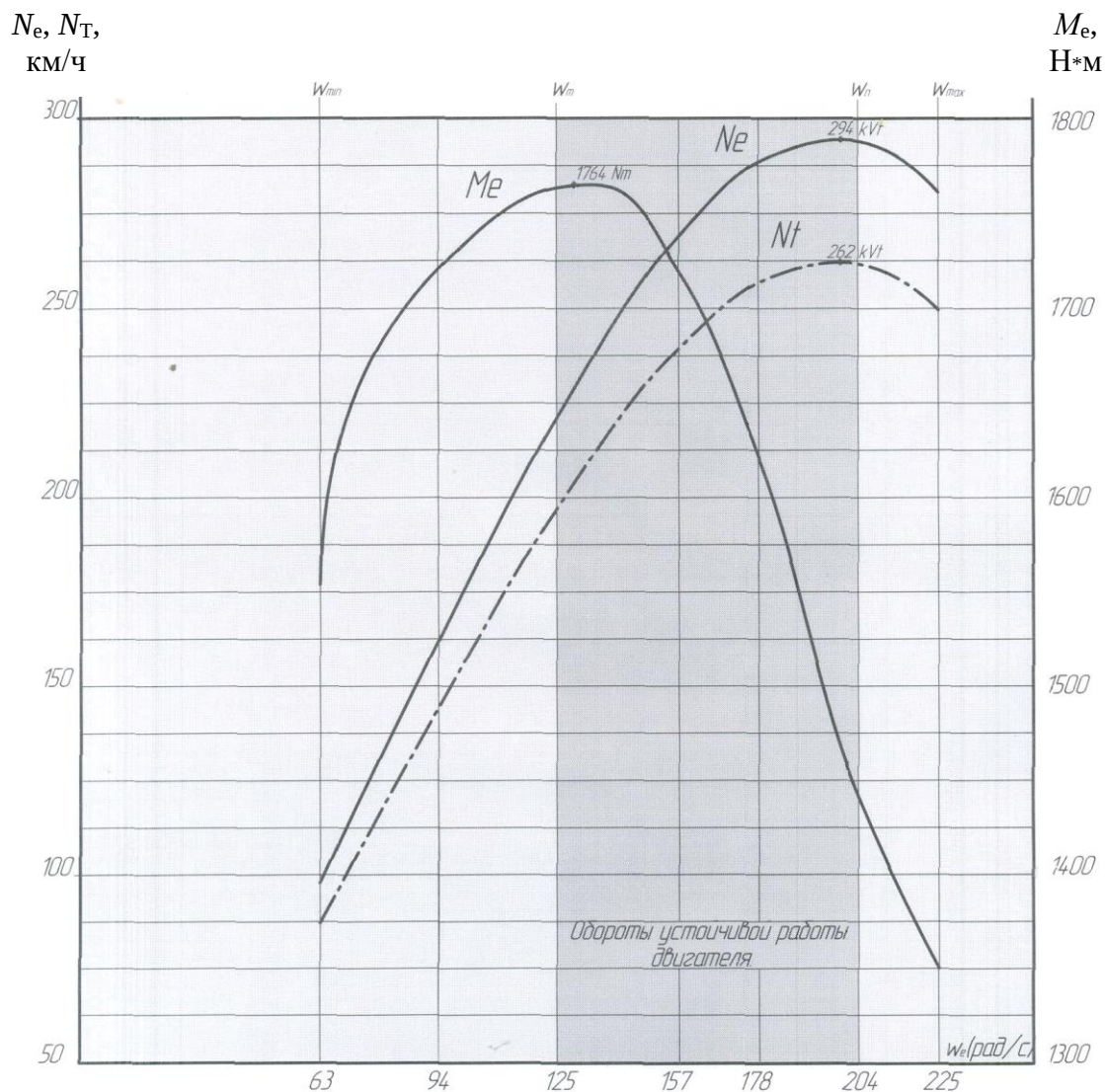


Рис. 1. Внешняя скоростная характеристика автомобиля КамАЗ

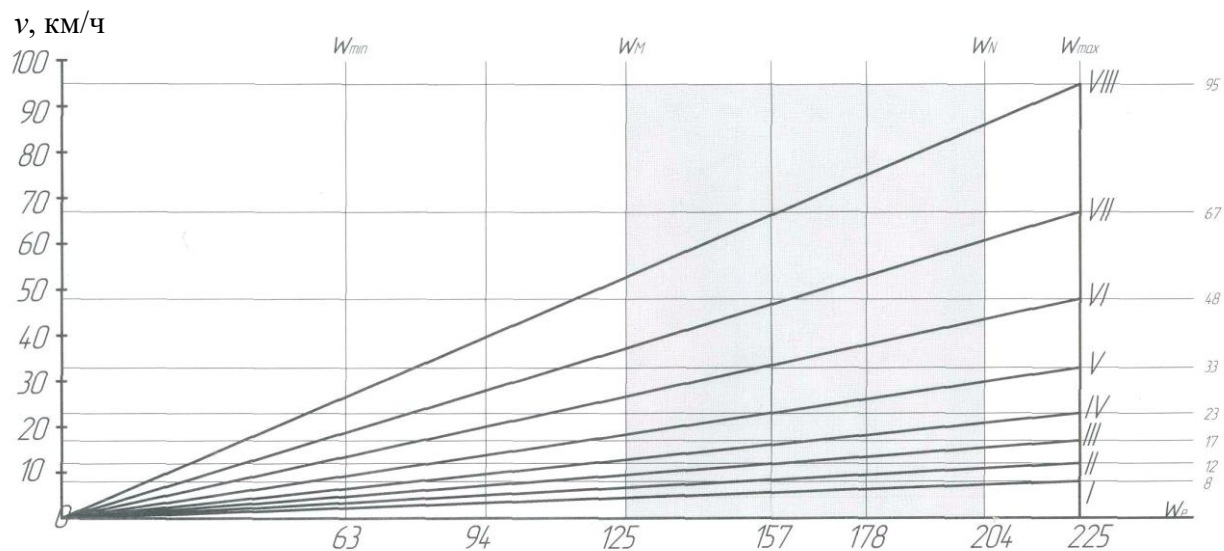
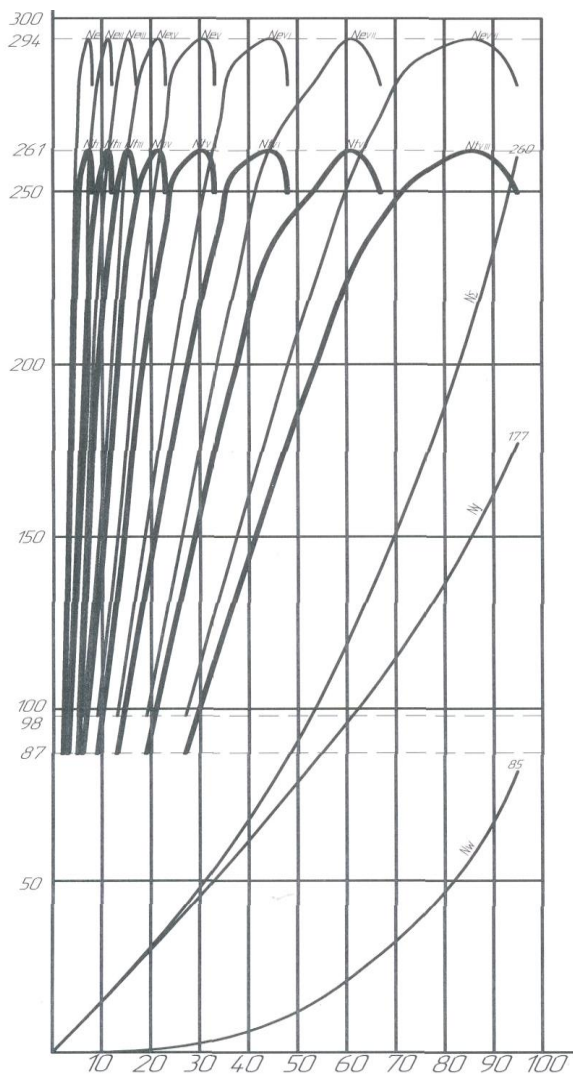


Рис. 2. Лучевая диаграмма

N_e , кВт



P_e , Н

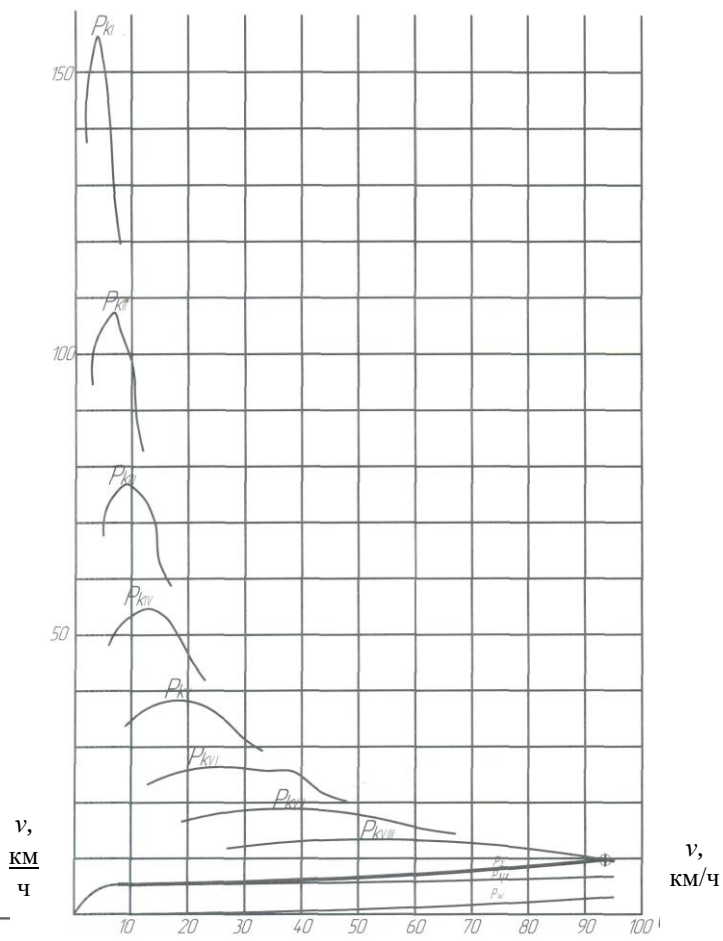


Рис. 3. График мощностного баланса

Рис.4. График силового баланса

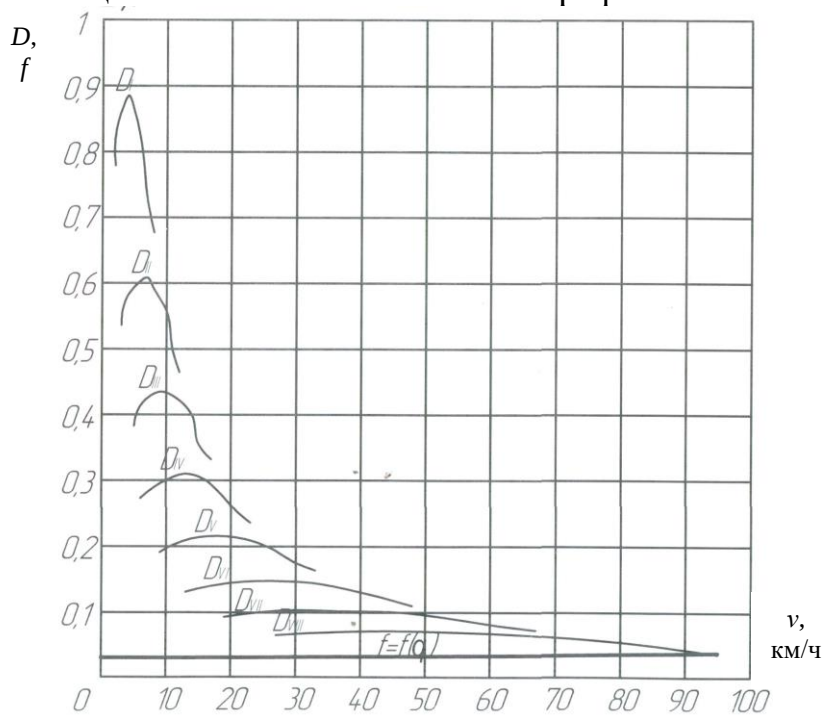


Рис. 5. График динамической характеристики

j ,
м/с²

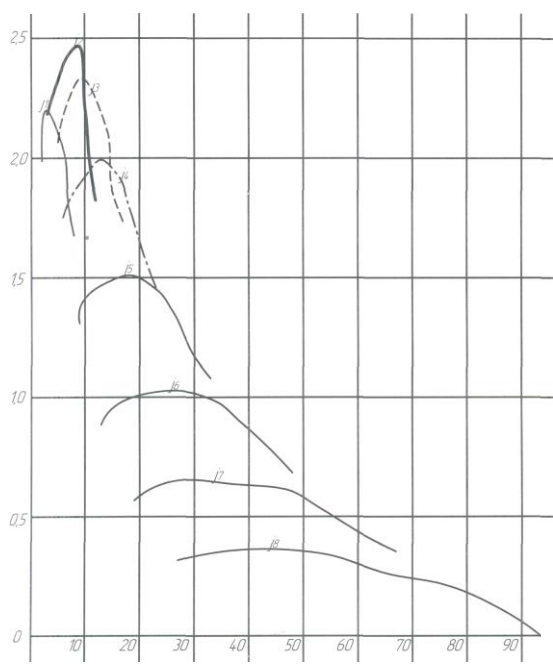


Рис. 6. График ускорения

$1/j$,
с²/м

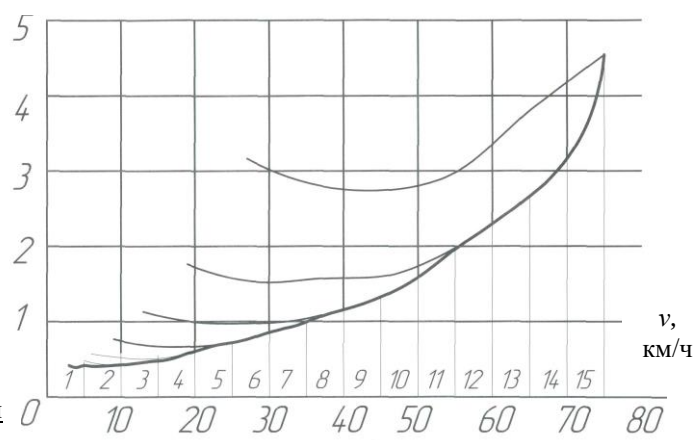


Рис. 7. График обратного ускорения

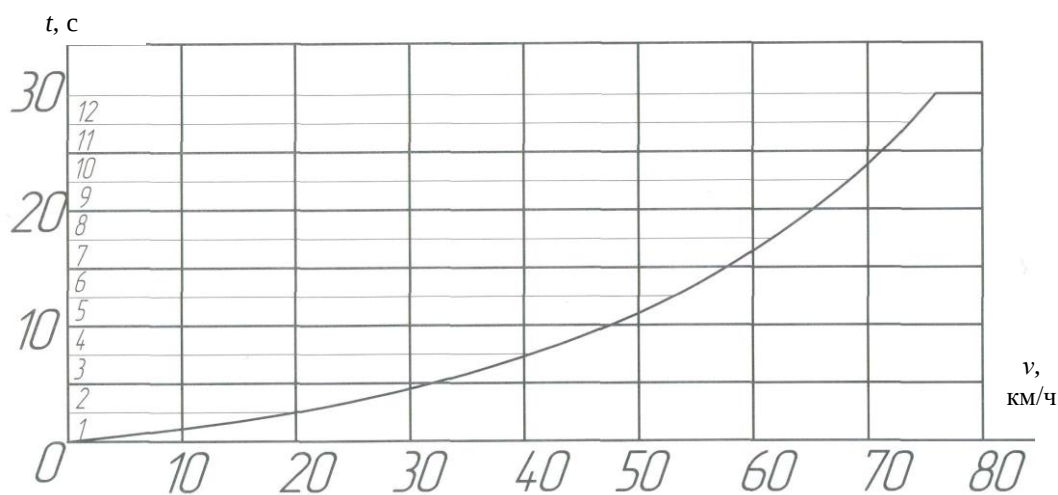


Рис. 8. график времени разгона

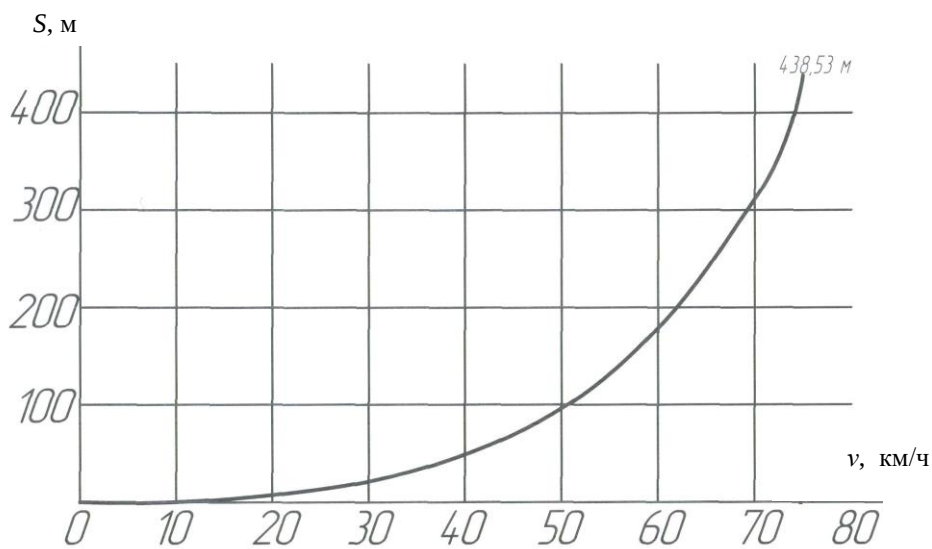


Рис. 9. График пути разгона

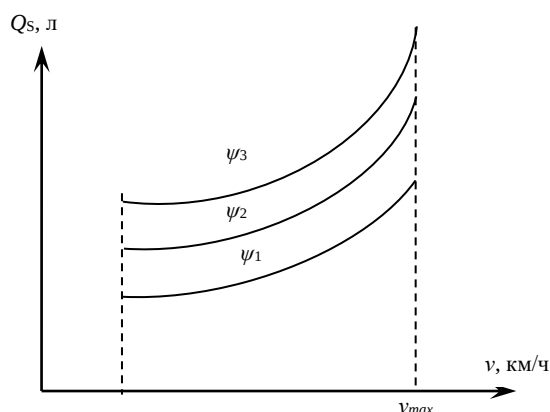


Рис. 10. График путевого расхода топлива

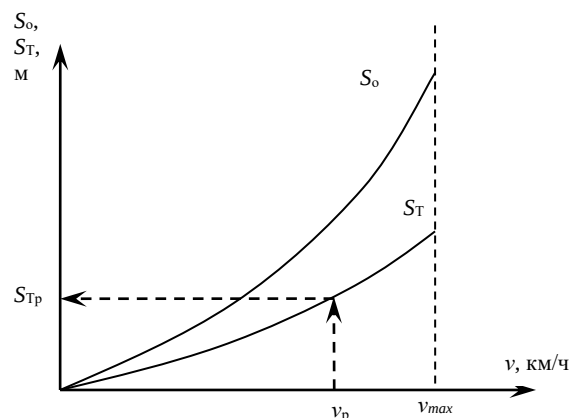


Рис. 11. График тормозного и остановочного пути

4. Методические указания по выполнению конструкторской части работы

Наименование агрегатов, подлежащих конструкторской разработке, указывается в задании на курсовую работу (см. прил. 1 и 3). Конструктивное решение можно пояснить схемой, рисунком из книги или чертежом агрегата, выдаваемыми студенту одновременно с заданием.

Чертежи выполняются студентом в соответствии с требованиями, изложенными в главе 1. На чертежах следует проставить позиции основных узлов и деталей агрегата, а на отдельных листах, подшитых к пояснительной записке, дать их спецификацию (см. прил.4). Чертеж нужно дополнить основными расчетными, габаритными и монтажными размерами.

При выполнении курсовой работы студент должен пользоваться автомобильной и другой технической литературой, причем как учебной, так и научной. Основные расчетные формулы приведены в учебном пособии [12] и учебнике [13]. Расчетные нагрузки, материалы основных деталей и какие именно расчеты следует выполнить для данного механизма или системы перечислены в разделах «Расчеты на прочность» в учебном пособии [9].

Задание

на курсовую работу по дисциплине «Конструкция и эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования»

студент _____ курса _____ группы

Ф.И.О. _____

Тема проекта: Расчет тягово-экономических параметров и _____ автомобиля _____

Курсовая работа состоит из:

1) расчетно-пояснительной записки;

2) графической части:

Лист 1. Тягово-динамические параметры автомобиля

Лист 2. Общий вид, сборочный чертеж изделия

Лист 3. Рабочие чертежи

Дата выдачи: « _____ » _____ 20__ г.

Срок сдачи студентом расчетно-графической работы « _____ » _____ 20__ г.

Срок сдачи студентом законченной курсовой работы « _____ » _____ 20__ г.

Руководитель курсовой работы _____

Приложение 2

Содержание расчетно-пояснительной записки:

Введение

I. Расчет тягово-динамических параметров автомобиля

- 1.1. Выбор основных параметров автомобиля
- 1.2. Построение внешней скоростной характеристики
- 1.3. Построение лучевой диаграммы
- 1.4. Построение тяговой характеристики автомобиля
- 1.5. Построение графика силового баланса
- 1.6. Построение динамической характеристики автомобиля
- 1.7. Определение ускорения автомобиля
- 1.8. Построение графиков обратного ускорения
- 1.9. Определения времени и пути разгона автомобиля
- 1.10. Топливная экономичность автомобиля
- 1.11. Тормозной и остановочный пути

II. Расчет и анализ конструкции агрегата автомобиля

- 2.1. Назначение и требования к агрегату
- 2.2. Классификация агрегата
- 2.3. Анализ использования различных видов конструкций агрегата
- 2.4. Выбор конструктивной схемы агрегата
- 2.5. Материалы, применяемые для изготовления основных деталей агрегата
- 2.6. Расчет агрегата
- 2.7. Расчет деталей узла на прочность
- 2.8. Привод агрегата
- 2.9. ТО агрегата в процессе эксплуатации

Список использованной литературы

Исходные данные для выполнения курсовой работы

Номера вариантов с 1 по 10

Параметры	Марка автомобиля									
	ВАЗ 1111	ВАЗ 1113	ВАЗ 2129	ВАЗ 2104	ВАЗ 2106	ВАЗ 21073	ВАЗ 2113	ВАЗ 21083	ВАЗ 21101	ГАЗ 3102
Номер варианта	6	7	2	10	4	5	1	3	8	9
Полная масса M_a , кг	975	985	1850	1410	1430	1430	1400	1345	1495	1950
Грузоподъемность M_c , кг	240	240	500	1030	400	400	425	425	475	400
Максимальная мощность двигателя, Ne_{max} , кВт	22	24	55,8	47,7	53,3	57,3	55,8	58	58,8	110
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальной мощности n_N , об/мин	5600	5600	5200	4600	5600	5400	5200	5400	5200	5600
Максимальный крутящий момент двигателя Me_{max} , Н*м	45	50	125	110	110	128	116	116	120	206
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальном крутящем моменте n_M , об/мин	3200	3200	3000	3400	3400	3000	2800	3000	2700	2800
Передаточные числа коробки перемены передач:										
i_{k1}	3,7	3,7	3,68	3,67	3,67	3,67	3,64	3,64	3,64	3,02
i_{k2}	2,06	2,06	2,1	2,1	2,1	2,1	1,95	1,95	1,95	2,19
i_{k3}	1,27	1,27	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,36	1,0
i_{k4}	0,9	0,9	1	1	1	1	0,94	0,94	0,94	1
i_{k5}	-	-	0,82	0,82	0,82	0,82	0,78	0,38	0,78	0,79
Передаточное число главной передачи i_{k0}	4,54	4,54	4,1	4,1	3,7	3,9	3,7	3,9	3,7	3,9
Максимальная скорость V_{max} , км/ч	120	130	130	127	150	150	158	155	170	170
Габаритные размеры, мм										
высота	1400	1400	1640	1443	1440	1446	1415	1402	1420	1422
ширина	1420	1420	1680	1620	1610	1620	1650	1650	1676	1800
длина	3200	3200	4220	4115	4166	4145	4330	4006	4265	4960
Рассчитываемый агрегат	Г	С	К	Г	С	К	Г	С	К	Г

Примечание: с – сцепление; г – главная передача; к – коробка перемены передач.

Исходные данные для выполнения курсовой работы

Номера вариантов с 11 по 20

Параметры	Марка автомобиля									
	ГАЗ 3221	ГАЗ 3302	ГАЗ 3310	УАЗ 31519	УАЗ 3962	УАЗ 3153	ГАЗ 3308	ГАЗ 3307	ЗИЛ 4320	ЗИЛ 5301
Номер варианта	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Полная масса M_a , кг	5250	3500	7400	2350	2500	2600	6400	7850	4300	6950
Грузоподъемность M_c , кг	750	1500	3500	750	675	800	3000	4500	5000	3000
Максимальная мощность двигателя, Ne_{max} , кВт	66,2	73,5	86,2	61,8	55,9	105	100	87,5	125	100
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальной мощности n_N , об/мин	4500	4500	2400	4000	4000	4400	2400	3200	3600	2400
Максимальный крутящий момент двигателя Me_{max} , Н*м	173	181	422	189	160	250	350	275	402	350
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальном крутящем моменте n_M , об/мин	2600	2600	1500	2500	2500	2000	1700	2250	2000	1700
Передаточные числа коробки перемены передач:										
i_{k1}	4,05	4,05	4,05	4,12	4,12	4,12	6,55	6,55	7,44	6,45
i_{k2}	2,34	2,34	2,34	2,64	2,64	2,64	3,09	3,09	4,1	3,56
i_{k3}	1,4	1,4	1,4	1,58	1,58	1,58	1,71	1,71	2,29	1,98
i_{k4}	1	1	1	1	1	1	1	1	1,47	1,28
i_{k5}	0,85	0,85	0,85						1	1
Передаточное число главной передачи i_{k0}	5,13	5,13	5,13	4,63	4,63	4,63	6,17	6,17	6,45	3,27
Максимальная скорость V_{max} , км/ч	115	115	95	110	110	120	85	90	90	95
Габаритные размеры, мм										
высота	2200	2200	2245	1429	2100	2020	2570	2350	3550	2365
ширина	2075	2098	2643	1785	1940	1785	2700	2380	2500	2210
длина	5500	5470	6090	4511	4440	4405	6250	6330	11200	6165
Рассчитываемый агрегат	с	к	г	с	к	г	с	к	г	с

Примечание: с – сцепление; г – главная передача; к – коробка перемены передач.

Исходные данные для выполнения курсовой работы

Номера вариантов с 21 по 30

Параметры	Марка автомобиля									
	ПАЗ 3237	ПАЗ 32053	УРАЛ 4420	УРАЛ 5423	КамАЗ 4310	КамАЗ 5511	КамАЗ 6520	МАЗ 543300	МАЗ 630300	МАЗ 53366
Номер варианта	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Полная масса M_a , кг	8155	8155	25950	13150	14745	19000	27500	33850	24500	16500
Грузоподъемность M_z , кг	56*	41*	11000	5000	6000	10000	14400	17850	13300	8300
Максимальная мощность двигателя, Ne_{max} , кВт	104	96	210	210	210	210	210	300	330	240
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальной мощности n_N , об/мин	2500	3200	2600	2600	2600	2600	2600	2100	2100	2100
Максимальный крутящий момент двигателя Me_{max} , Н*м	502	314	637	637	637	637	637	1180	1225	883
Угловая частота вращения коленвала двигателя при максимальном крутящем моменте n_M , об/мин	1500	2250	2900	2900	2900	2900	2900	1500	1800	1500
Передаточные числа коробки перемены передач:										
i_{k1}	6,55	6,55	5,62	5,62	8,28	8,28	8,28	7,23	7,23	7,23
i_{k2}	3,09	3,09	2,89	2,89	5,69	5,69	5,69	5,52	5,52	5,52
i_{k3}	1,71	1,71	1,64	1,64	4,07	4,07	4,07	3,94	3,94	3,94
i_{k4}	1	1	1	1	2,90	2,90	2,90	2,80	2,80	2,80
i_{k5}					2,03	2,03	2,03	1,96	1,96	1,96
i_{k6}					1,40	1,40	1,40	1,39	1,39	1,39
i_{k7}					1,00	1,00	1,00	1	1	1
i_{k8}					0,71	0,71	0,71	0,71	0,71	0,71
Передаточное число главной передачи i_{k0}	6,17	6,17	8,9	7,32	7,22	5,94	5,43	5,49	5,49	7,14
Максимальная скорость V_{max} , км/ч	90	90	72	85	90	100	90	100	100	85
Габаритные размеры, мм										
высота	2960	2690	2740	3185	3350	2850	3050	3116	3030	3030
ширина	2500	2480	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500
длина	8165	6925	7490	7870	7130	6700	7795	6065	7575	7730
Рассчитываемый агрегат	с	к	г	с	к	г	с	к	г	с

Примечание: Примечание: с – сцепление; г – главная передача; к – коробка перемены передач, * - число пассажиров в салоне.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
				<u>Документация</u>		
A1			HTTC.22.01-00.00.00.OB	Общий вид		
				<u>Детали</u>		
A3		1	HTTC.22.01-00.00.01.CB	Нажимной диск	1	
A3		2	HTTC.22.01-00.00.02	Накладка фрикционная	4	
A3		3	HTTC.22.01-00.00.03	Пружина демпферная	12	
A3		4	HTTC.22.01-00.00.04	Вилка выключения	1	
БЧ		5	HTTC.22.01-00.00.05	Ведомый диск	1	
БЧ		6	HTTC.22.01-00.00.06.CB	Муфта выключения	1	
БЧ		7	HTTC.22.01-00.00.07	Вал вилки выключения	1	
БЧ		8	HTTC.22.01-00.00.08	Втулка рычага	1	
БЧ		9	HTTC.22.01-00.00.09	Оттяжной рычаг	1	
БЧ		10	HTTC.22.01-00.00.10.	Средний ведущий диск	1	
БЧ		11	HTTC.22.01-00.00.11	Рычаг вала вилки	1	
БЧ		12	HTTC.22.01-00.00.12	Рычаг отжимной	1	
				<u>Стандартные изделия</u>		
		13		Болт М10 ГОСТ 7805-90	4	
		14		Болт М12 ГОСТ 7805-90	3	
		15		Шайба 1.14. ГОСТ 9649-96	7	
			HTTC.22.01-00.00.00.ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Сцепление КамАЗ	
Разраб.						
Руковод.						
Консульт.						
Н.Конт						
Зав.каф.						
					Лит.	Лист
					У	6
					Листов	
					6	
					ВФ МАДИ	
					гр. ЭТ	

Рекомендуемая литература:

1. Вахламов В.К. Автомобили: Конструкция и элементы расчета: учебник для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Изд. центр "Академия", 2006. - 480с.
2. Поливаев О.И. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин, А.В. Божко; под общ. ред. О.И. Поливаева. - М.: КНОРУС, 2010. - 256с.
3. Русанов В.А. Применение метода конечных элементов в расчетах конструкций автомобильной техники: учеб. пособие /О.А. Русанов. - М.: МГИУ, 2008. - 56с.
4. Смирнов М.П. Конструкция автомобильных колес: методические указания по дисциплине "Автомобили" / сост. М.П. Смирнов, М.Ю. Иванов. - Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2011. - 72с.
5. Степанов И.С. Конструкция автомобиля. Том III. Кузова и кабины: учеб. для вузов / под ред. А.Л. Карунина. - М.: Горячая линия-телеком, 2008. - 464с.
6. Ромакин, Н.Е. Конструкция и расчёт конвейеров: справочник/ Н.Е. Ромакин. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 504 с.
7. Яковлев, В.Ф. Учебник по устройству легкового автомобиля /В.Ф. Яковлев. – М.: ООО «ИДТР», 2012. – 112 с., цв. ил.
8. Автомобильные двигатели с турбонаддувом: производственное издание / коллектив авторов / Репринтное воспроизведение издания 1991 г. – М.: ЭКОЛИТ, 2011. – 336с.
9. Автомобильные двигатели с турбонаддувом: производственное издание / Н.С. Ханин, Э.В. Аболтин, Б.Ф. Лямцев, Е.Н. Зайченко, Л.С. Аршинов. - М.: ЭКОЛИТ, 2011. - 336с.
10. Автомобильные двигатели: учебник / под ред. М.Г. Шатрова. - М.: Изд-во "Академия", 2011. - 464с.

Дополнительная литература:

1. Автомобиль КамАЗ. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. Под ред. В.Н. Брауна. - М.: ГОСНИТИ, 1985.- 640 с.
2. Михайловский Е.В., Серебряков К.Б., Тур Е.Я. Устройство автомобиля/ Учебник для учащихся автотранспорт, техникумов. - М.: Машиностроение, 1987.- 352 с.
3. Карагодин В.И., Карагодин Д.В. Устройство, ТО и ремонт автомобилей КамАЗ. - М.: Транспорт, 1997.- 310 с.
4. Автомобиль. Под ред. А.Н. Островцева.- М.: Машиностроение, 1976.-296 с.
5. Шестопалов К.С., Демиховский С.Ф. Легковые автомобили. - М.: ДОСААФ, 1989. -302с.
6. Гуревич А.М., Болотов А.К., Судницын В. И. Конструкция тракторов и автомобилей. - М.: Агропромиздат, 1983.- 368 с.
7. Тракторы и автомобили. Под ред. В. А. Скотникова. - М.: Агропромиздат, 1985.-440с.
8. Журнал «Автомобильная промышленность»
9. Газета «Авторевю»
10. Журнал «За рулем»

Содержание

Введение	3
Общие указания	4
1. Содержание, объем и оформление работы	5
2. Тягово-экономический расчет автомобиля	7
2.1. Исходные данные и выбираемые параметры	8
2.2. Построение внешней скоростной характеристики	9
2.3. Построение лучевой диаграммы	12
2.4. Построение тяговой характеристики автомобиля	13
2.5. Построение графика силового баланса	15
2.6. Построение динамической характеристики автомобиля	16
2.7. Определение ускорения автомобиля	17
2.8. Построение графиков обратного ускорения	18
2.9. Определение времени и пути разгона автомобиля	19
2.10. Топливная экономичность (путевой расход топлива)	20
2.11. Тормозной и остановочный пути	22
3. Пример расчета	23
4. Методические указания по выполнению конструкторской части работы	42
Приложение 1	43
Приложение 2	43
Приложение 3	44
Приложение 4	47
Рекомендуемая литература	48
Дополнительная литература	49

Учебное издание

Владимир Николаевич Чалкин

**Теория эксплуатационных свойств транспортных и
транспортно-технологических машин и оборудования.**

Методические указания
для выполнения курсовой работы
для студентов по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Подписано в печать
Гарнитура Times New Roman. Бумага
Усл. печ. 3,2 л. Тираж 100 экз.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно- технологических машин и оборудования

Методические указания
для выполнения курсовой работы
для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Чебоксары – 2023

УДК 629.01

ББК 39.33

Составитель:

Иванов Максим Юрьевич

Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования. Методические указания для выполнения курсовой работы для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / М.Ю. Иванов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 97 с.

Методические указания предназначены для компетенций для самостоятельного выполнения курсовой работы студентами очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом

Волжского филиала МАДИ

© Иванов М.Ю., 2023

© Волжский филиал МАДИ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

Общие методические указания.	3
Методика выполнения курсового проекта	3
Введение	4
Технологическая часть	6
1. Обоснование размера производственной партии	6
2. Разработка технологического процесса	7
2.1. Исходные данные	7
2.2. Выбор рациональных способов восстановления детали	8
2.3. Схемы технологических процессов	10
2.4. План технологических операций восстановления детали	13
2.5. Разработка операций	17
Приложения	49

ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Основной задачей настоящих методических указаний является ознакомление учащихся с методикой выполнения курсового проекта, с требованиями, предъявляемыми к нему, с оформлением расчетно-пояснительной записки и графической части, а также систематизация исходных материалов.

Курсовое проектирование проводится с целью закрепления знаний, полученных при изучении специальных дисциплин, самостоятельного решения задач проектирования технологических процессов восстановления деталей и узлов автомобилей. Курсовой проект дает возможность установить степень усвоения учебного материала, подготовить учащихся к выполнению дипломного проекта.

Курсовой проект состоит из пояснительной записки, технологической документации и графической части.

Пояснительная записка должна содержать введение, обоснование размера производственной партии деталей, разработку технологического процесса и необходимые материалы, связанные с расчетами и описанием графической части.

В комплект технологической документации входят маршрутная и операционные карты, карты эскизов и технического контроля (в зависимости от темы проекта).

МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основные вопросы, касающиеся курсового проектирования по ремонту автомобилей, должны быть проработаны в процессе изучения специальных дисциплин, при выполнении лабораторных и практических работ.

При выполнении курсового проекта учащийся должен творчески подходить к излагаемым вопросам, критически анализировать и принимать оптимальные решения.

ВВЕДЕНИЕ

Во введении необходимо показать роль автотранспорта в решении народнохозяйственных задач страны. Следует отметить повышение технологического уровня авторемонтного производства, механизации и автоматизации производственных процессов, качества выпускаемой продукции и эффективности производства.

Введение следует увязать с темой проекта, объем не должен превышать 1-2 страниц. Материал для введения можно найти в методических указаниях по предмету, основной литературе, а также в периодической печати.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕРА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПАРТИИ

Для определения оптимальной величины размера производственной партии деталей существует несколько формул, предложенных разными авторами.

В стадии проектирования технологических процессов величину производственной партии деталей можно определить ориентировочно по следующей формуле:

$$X = \frac{N \cdot n \cdot t}{\Phi_{\text{он}}},$$

N - производственная программа изделий в год (принять, если не указано в задании, 6-10 тыс. в год);

n - число деталей в изделии;

t - необходимый запас деталей в днях для обеспечения непрерывности сборки;

$t = 2 \dots 3$ дня – для крупных деталей, хранение которых возможно на одноярусных стеллажах, подставках, лагах (например, рамы автомобилей, кузова и кабины, балки мостов, крупные корпусные детали и т.д.);

$t = 5$ дней – для средних деталей, хранение которых возможно на многоярусных стеллажах;

$t = 10 \dots 30$ дней – для мелких деталей, хранение которых возможно в контейнерах и другой таре;

$\Phi_{\text{он}}$ - 253 – число рабочих дней в году.

2. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Данный раздел для тем по проектированию технологического процесса восстановления деталей и по проектированию технологического процесса сборки.

А. Разработка технологического процесса восстановления деталей

2.1. Исходные данные

Для выполнения раздела необходимо использовать рабочие чертежи деталей, а также технические условия и карты дефектации, приведенные в руководствах по капитальному ремонту автомобилей отдельных марок. В разделе следует выполнить ремонтный чертеж детали.

Основные требования к выполнению ремонтного чертежа:

- ремонтный чертеж выполняется на основе рабочего чертежа;
- масштаб изображения предпочтителен 1:1;
- изображение детали на ремонтном чертеже выполняется сплошной тонкой линией;
- участки деталей, подлежащие восстановлению, выполняются сплошной основной линией;
- на ремонтном чертеже выполняются только те виды, разрезы и сечения, которые дают информацию о восстанавливаемых поверхностях. Здесь должна быть также информация по размерам, их отклонениям, точности и чистоте поверхностей;
- на ремонтном чертеже помещают технические требования и указания, ремонтные и пригоночные размеры;
- обозначение ремонтного чертежа выполняется с добавлением индекса “Р” к номеру детали.

Ремонтный чертеж детали представляется в комплекте технологической документации.

В разделе следует указать:

- материал, из которого изготовлена деталь. Если деталь составная, то указать материал всех элементов детали;
- наличие термической обработки детали в целом или отдельных ее участков. При наличии термической обработки указать твердость поверхностей, подверженных ей;
- характеристику материала: по химическому составу и механическим свойствам (твердость, предел прочности и др.);
- шероховатость рабочих поверхностей и точность их обработки (данные привести по восстанавливаемым поверхностям);
- базовые поверхности при изготовлении и ремонте детали;
- характер износов детали: равномерный, неравномерный, односторонний и др. (по восстанавливаемым поверхностям).

2.2. Выбор рациональных способов восстановления детали

Каждая деталь должна быть восстановлена с минимальными трудовыми и материальными затратами при обеспечении максимального срока службы детали после ремонта. Это возможно при рациональных способах восстановления детали. Здесь следует учитывать, что один и тот же способ устранения дефектов в разных случаях может иметь разный эффект в организации производства.

Рекомендуемая последовательность выбора способов восстановления детали.

1. Изучить конструкцию детали по данным раздела.
2. Рассмотреть каждый дефект в отдельности и привести возможные способы устранения с учетом конструкции детали, его материала и производственной возможности авторемонтного предприятия.
3. Выполнить анализ возможных способов устранения каждого дефекта в отдельности и найти, по возможности, одноименные для устранения нескольких дефектов.

В результате анализа выбрать конкретные способы устранения для каждого дефекта в отдельности.

4. Привести обоснование выбранным способам восстановления.

Пример. Выбрать способы устранения дефектов кулака поворотного автомобиля ГАЗ.

Дефекты:

1. Износ шейки под внутренний роликоподшипник.
2. Износ шейки под наружный роликоподшипник.
3. Срыв резьбы $M24 \times 1,5-6H$.

Возможные способы устранения:

по дефекту 1:

- осталивание (железнение);
- хромирование;
- наплавка в среде CO_2 ;
- наплавка вибродуговая;
- наплавка под слоем флюса и др.;

по дефекту 2: способы устранения аналогичны предыдущему;

по дефекту 3:

- наплавка вибродуговая;
- наплавка в среде CO_2 .

При анализе способов устранения каждого дефекта выявлены два способа, пригодных для устранения всех дефектов: наплавка вибродуговая, наплавка в среде CO_2 , причем первый способ предпочтителен.

Таким образом, для устранения всех дефектов выбираем вибродуговую наплавку.

2.3 Схемы технологических процессов

Технологический процесс восстановления детали составляется в виде последовательности по устранению дефектов детали. Для правильного составления этой последовательности предварительно должны быть составлены схемы технологического процесса.

Схема технологического процесса – это последовательность операций, необходимых для устранения дефекта детали. При наличии на детали нескольких дефектов схемы составляются на каждый в отдельности.

При определении числа операций надо исходить из следующего:

- **операция** – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте и характеризующаяся единством содержания и последовательности технологических переходов;

- для реализации конкретного способа устранения дефекта требуются обычно подготовительные, собственно восстановительные, заключительные и контрольные операции.

При устранении дефектов, связанных с износом поверхностей, подготовительные операции обычно предназначены для устранения следов износа и придания поверхности правильной геометрической формы и требуемой чистоты поверхности. Эти операции обычно выполняются в виде станочной обработки. Припуск на обработку зависит от вида и характера износа, а также вида обработки (лезвийная или абразивная) и вида операции основного процесса (гальванические покрытия, наплавка, постановка ДРД, напыление и др.)

Заключительные операции предназначены для обработки после основной операции для придания поверхности размеров, формы, чистоты и точности согласно требованиям.

Контрольные операции проводятся по необходимости. При назначении контрольных операций следует различать виды контроля в технологическом процессе. В технологических процессах могут быть три вида контроля:

- внутриоперационный (в процессе выполнения операции для контроля размеров, например, непрерывный контроль при шлифовании). Для выполнения этого контроля не требуется отдельного рабочего места. Контроль в технологическом процессе является частью операции и записывается как переход;

- межоперационный, выполняется как отдельная операция на своем рабочем месте, требует, как правило, специального оборудования;

- контроль ОТК. Место и содержание этого контроля в технологическом процессе определяют работники ОТК.

В схемах технологического процесса следует определить место межоперационного контроля:

- операции располагаются в последовательности технологии их выполнения;

- порядок записи операций: каждая операция должна иметь наименование, номер, содержание.

На этапе составления схем технологического процесса присваивается порядковый номер внутри каждой схемы в отдельности.

Наименование операции зависит от вида применяемого оборудования. Например: токарная, шлифовальная, осталивание, наплавка и т.д. Содержание операции должно быть кратким и в повелительном наклонении. Например: расточить отверстие, фрезеровать паз, наплавить шейку, править вал и т.д. На этапе составления схем содержание операции должно иметь только суть выполняемой работы. Подробности: размеры, точность, припуски и т.д. записываются в операционных картах, где операция разбивается на переходы. Например: наплавить коренные шейки коленчатого вала, сверлить 4 отверстия и т.д.

После определения числа и последовательности операций для устранения дефекта определить установочную базу, необходимую для выполнения каждой операции в отдельности. По возможности следует использовать заводские базы.

Деталь – кулак поворотный автомобиля ГАЗ.

Дефект – износ шейки под внутренний роликовый подшипник.

Способы устранения: 1-й способ – осталивание, 2-й способ – вибродуговая наплавка.

Схема технологического процесса по первому способу.

Дефект	Способ устранения	№ операции	Наименование и содержание операций	Установочная база
Износ шейки под внутренний роликовый подшипник	Осталивание	№1	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать шейку “как чисто”	Центровые отверстия
		№2	<u>Осталивание</u> Подготовить и осталивать шейку под подшипник	Отверстия под рычаги
		№3	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать шейку до номинального размера	Центровые отверстия
		№4	<u>Мойка</u> Промыть деталь в содовом растворе	

Схема технологического процесса по второму способу.

Дефект	Способ устранения	№ операции	Наименование и содержание операций	Установочная база
Износ шейки под внутренний роликовый подшипник	Вибродуговая наплавка	№1	<u>Токарная</u> Обточить шейку	Центровые отверстия
		№2	<u>Наплавка</u> Наплавить шейку под подшипник	Центровые отверстия
		№3	<u>Токарная</u> Обточить наплавленную шейку	Центровые отверстия
		№4	<u>Шлифовальная</u> Шлифовать шейку а) предварительно б) окончательно	Центровые отверстия
		№5	<u>Мойка</u> Промыть деталь в содовом растворе	

2.4 План технологических операций восстановления детали

Для восстановления деталей при капитальном ремонте применяются разные виды технологий. Для выполнения курсового проекта применяется маршрутная технология по группе дефектов, указанных в задании.

Рекомендуемая последовательность составления плана операций:

- проанализировать операции во всех схемах (см. п.3.3) технологического процесса восстановления детали. Выявить подготовительные операции, одноименные операции, операции, связанные с нагревом или пластическим деформированием детали и т.д.;

- объединить операции, связанные общностью оборудования, технологического процесса;
- выявить операции восстановления базовых поверхностей;
- распределить операции в технологической последовательности, начиная с подготовительных операций и восстановления базовых поверхностей.

Каждая последующая операция должна обеспечивать сохранность качества рабочих поверхностей детали, достигнутого в предыдущих операциях.

После определения технологической последовательности для каждой операции следует подобрать основное оборудование, приспособления и инструмент.

Оборудование следует подбирать из каталогов ремонтного оборудования, каталогов металлорежущих станков, каталогов сварочного и наплавочного оборудования. Можно использовать данные учебной и справочной литературы по ремонту автомобилей.

Приспособления. В соответствующей графе плана операций следует указать необходимость наличия приспособления и цель (установка, крепление, выверка и т.д.). При применении приспособлений, входящих в комплект основного оборудования, в соответствующей графе плана его указывать не следует (например, станочные тиски).

Инструмент рабочий следует подбирать с учетом вида обработки, необходимой точности и чистоты поверхности, а также учетом материала обрабатываемой детали и т.д. В графе плана указать тип инструмента и материал режущей части. При выборе материала режущей части лезвийного инструмента учесть материал обрабатываемой детали и состояние ее поверхности, а также твердость поверхности.

Инструмент измерительный следует выбирать с учетом формы поверхности и точности ее обработки. План технологических операций выполнить в табличной форме.

Пример выполнения плана операций

Наименование и содержание операций	Оборудование	Приспособления	Инструмент	
			Рабочий	Измерительный
1	2	3	4	5
1. <u>Токарная</u> Выправить центровые отверстия (при необходимости)	Токарно-винторезный станок 1К62	Приспособление для крепления поворотной цапфы	Сверло центровочное комбинированное Р18	
2. <u>Токарная</u> Проточить изношенную резьбу и шейки	Токарно-винторезный станок 1К62	Поводковый патрон с поводком и центрами	Проходной резец с пластиной Т15К6	
3. <u>Наплавка</u> Наплавить шейки вибродуговой наплавкой	Переоборудованный токарно-винторезный станок 1К62. Выпрямитель ВСА-600/300	Наплавочная головка УАНЖ-5. Приспособление для крепления поворотной цапфы на станке		
4. <u>Токарная</u> Проточить наплавленные шейки	Токарно-винторезный станок 1К62	Поводковый патрон с поводком и центрами	Проходной резец с пластиной Т5К10	Штангенциркуль ШЦ-125-01
5. <u>Токарная</u> Нарезать резьбу М36×2-4h	Токарно-винторезный станок 16К20	Поводковый патрон с поводком и центрами	Резьбонарезной резец	Предельное резьбовое кольцо М36×2
6. <u>Фрезерная</u> Фрезеровать	Горизонтально-фрезерный станок 6М82Г	Тиски	Цилиндрическая фреза Т5К10	Штангенциркуль ШЦ-125-01

<u>1</u>	2	3	4	5
----------	---	---	---	---

7. <u>Нормализация</u> Нагреть резьбовой конец в соляной ванне и охладить на воздухе	Ванна с расплавленной солью	Подвеска для нагрева детали		
8. <u>Шлифовальная</u> Шлифовать шейки	Круглошлифовальный станок 3Б151	Поводковый патрон с поводком и центрами	Шлифовальный круг ПП600×40×305 24А25ПСМ25 КВА	Скобы 8113-0106
9. <u>Мойка</u> Промыть деталь	Ванна с содовым раствором	Подвеска для мойки деталей		
10. <u>Слесарная</u> Выпрессовать втулки, запрессовать и раздать новые втулки	Гидравлический пресс ГАРО 208	Подставка	Оправка	
11. <u>Сверлильная</u> Развернуть втулки	Вертикально-сверлильный станок 2А150	Кондуктор	Цилиндрическая машинная развертка Р18	Предельная пробка $D = 38_{-0,06}^{-0,02}$
12. <u>Слесарная</u> Прогнать резьбу		Тиски	Планка М36×2-4	Резьбовое кольцо М36×2-4

2.5 Разработка операций

В курсовом проекте следует разработать 2-3 операции технологического процесса:

- операцию механической обработки (токарную, сверлильную и др.);
- операцию сварочную (выплавочную или гальваническую);
- операцию слесарную (сборку, разборку, прессование и др.)

2.5.1 Содержание операции

Отдельный производственный процесс подразделяется на составляющие его операции, среди которых различают технологические, транспортные и контрольные.

В технологическом отношении операции подразделяются на переходы, под которыми понимают технологически однородные и организационно неделимые части производственного процесса, характеризующиеся определенной направленностью и содержанием происходящих механических и физико-химических изменений предмета труда, неизменностью обрабатываемой поверхности и режима работы оборудования, постоянством состава работающих в процессе компонентов и орудий труда.

Применительно к операциям при механической обработке в авторемонтном производстве под переходом понимается часть операции, характеризующаяся изменением обрабатываемой поверхности, инструмента или режима работы оборудования.

В ручных операциях переходом будет являться часть операции по обработке определенной поверхности, производимая одним и тем же инструментом. Например, нарезание резьбы в отверстии вручную набором из трех метчиков представляет собой операцию, состоящую из трех переходов. Применительно к аппаратным процессам (сварка, наплавка, гальванические покрытия, напыление и др.) переход представляет собой часть операции, которая характеризуется определенной направленностью происходящих физико-химических изменений предметов труда, определенным режимом работы оборудова-

ния, составом участвующих в процессе компонентов и направленностью процесса (например, доведение до определенной температуры, выдержка при определенной температуре или в ванне и др.)

В процессах по обработке материалов переход может составлять из нескольких повторяющихся одинаковых частей, ограниченных снятием с обрабатываемой поверхности одного слоя металла и называемых проходом (например, обточка деталей в 2-3 прохода).

Операция при расчленении частичного производственного процесса может по своему содержанию совпадать с понятием перехода (в этом случае операция будет однопереходной) или состоять из нескольких переходов, объединенных в одну операцию.

Кроме переходов основного технологического процесса, в каждой операции при расчленении следует предусмотреть вспомогательные переходы, обеспечивающие выполнение основного процесса по установке, базированию, креплению, снятию деталей, подводу инструмента к детали, измерению и т.д.

Пример разработки содержания операции.

Операция 010. Токарная. Обточить шейки под роликовые подшипники поворотного кулака (дет. 24-3001012).

Шейка под внутренний подшипник: $D = 29,90$; $l = 35$; $\delta = 0,2$

Шейка под наружный подшипник: $D = 24,90$; $l = 30$; $\delta = 0,2$

№ Перехода	Содержание перехода
1	Установить кулак поворотный в центре
2	Обточить шейку под внутренний подшипник с $D = 29,90$ до $D = 29,50$ на длине 35
3	Обточить шейку под наружный подшипник с $D = 24,90$ до $D = 24,50$ на длине 30
4	Измерить $D = 29,50$ микрометрической скобой
5	Измерить $D = 24,50$ микрометрической скобой
6	Снять деталь со станка

2.5.2 Определение припусков на обработку

Определение припусков необходимо для дальнейшего расчета режимов обработки. Правильно выбранные величины операционных припусков влияют на качество обработки и себестоимость ремонта деталей. Ориентировочные величины припусков на обработку следует принять по рекомендациям. При этом следует учитывать величины межремонтных припусков, требуемую толщину наращиваемого слоя или величину снимаемого слоя для постановки ДРД минимально допустимой толщины.

Ориентировочные значения припусков при различных видах обработки (на сторону), мм:

- точение: чистовое алмазное 0,1-0,2; черновое 0,2-2,0
- шлифование: чистовое 0,01-0,08; черновое 0,1-0,2
- наплавка 0,6 и выше
- гальваническое покрытие: хромирование не более 0,3; осталивание не более 0,5
- напыление не более 0,4

Пример 1. Определить припуски на обработку при восстановлении вибродуговой наплавкой опорных шеек распределительного вала (дет.24-1006015). Диаметр изношенной детали $D_{изн}=47,95$ мм (за пределы последнего ремонтного размера). Перед наплавкой требуется обработка для устранения неравномерности износа. В данном случае – шлифование.

Припуск на предварительную обработку $\delta_1=0,01-0,1$ мм (на сторону), принимаем $\delta_1=0,075$ мм.

Диаметр минимальный составит:

$$D_{мин} = D_{изн} - 2\delta_1 = 47,95 - 2 \cdot 0,075 = 47,8 \text{ мм}$$

На этот размер наплавляется слой толщиной H .

После наплавки деталь обрабатывается до номинального размера (размера по рабочему чертежу) шлифованием. Шлифование в зависимости от требуемой чистоты поверхности должно быть в 2-3 стадии:

– черновое – для обдирки наружной сварочной (наплавочной) корки $\delta_2=0,3-0,5\text{мм}$. Принимаем $\delta_2=0,4\text{мм}$;

– чистовое – для обработки до размера по чертежу (если требуется высокая чистота поверхности, то этот этап может быть разделен на два, включая полировку); $\delta_3=0,05\text{мм}$.

Номинальный диаметр (по рабочему чертежу):

$$D_{\text{ном}} = 52_{-0,02}^{}\text{мм}; \text{ принимаем } D_{\text{ном}} = 52,0\text{мм}$$

Диаметр наплавленной детали составит:

$$D_{\text{max}} = D_{\text{ном}} + 2\delta_2 + 2\delta_3 = 52,0 + 2 \cdot 0,40 + 2 \cdot 0,05 = 52,9\text{мм}$$

Толщина наплавленного слоя:

$$H = \frac{D_{\text{max}} - D_{\text{мин}}}{2} = \frac{52,9 - 47,8}{2} = 2,55\text{мм}$$

Так как толщину наплавленного слоя трудно обеспечить с точностью до сотых долей мм, принимаем $H=2,6\text{мм}$; тогда уточняем $\delta_2=0,45\text{мм}$.

$$\delta_2 = \frac{2 \cdot 2,6 + 47,8 - 52,0 - 2 \cdot 0,05}{2} = 0,45\text{мм}$$

Результат расчета:

1. Шлифование до наплавки:

с $D_{\text{изн}} = 47,95\text{мм}$ до $D_{\text{мин}} = 47,8\text{мм}$, припуск $\delta_1=0,075\text{мм}$.

2. Наплавка:

с $D_{\text{мин}} = 47,8\text{мм}$ до $D_{\text{max}} = 53,0\text{мм}$. Толщина наплавленного слоя $H=2,60\text{мм}$.

3. Шлифование после наплавки:

черновое с $D_{\text{max}} = 53,0\text{мм}$ до $D_1 = 52,1\text{мм}$, припуск $\delta_2 = 0,45\text{мм}$.

4. Шлифование под размер рабочего чертежа:

с $D_1 = 52,1\text{мм}$ до $D_{\text{ном}} = 52,0\text{мм}$, припуск $\delta_3 = 0,05\text{мм}$.

Пример 2. Определить припуски на обработку при осталивании юбки толкателя клапана двигателя ЗМЗ-53. Номинальный диаметр $D_{\text{ном}} = 25_{-0,022}^{-0,008}\text{мм}$

Ремонт требуется при диаметре менее $D_{\text{дон}} = 24,96\text{мм}$ (см. карту дефектации). Принимаем ориентировочно диаметр изношенной поверхности

$D_{изн} = 24,95\text{мм}$. Перед гальваническим покрытием деталь шлифуют для придания правильной геометрической формы. Припуск на шлифование (на диаметр) $2 \cdot \delta_1 = 0,1\text{мм}$. С учетом этого минимальный диаметр детали составит:

$$D_{мин} = 24,95 - 0,1 = 24,85\text{мм}.$$

Следует нанести слой такой толщины, чтобы после обработки обеспечить диаметр, соответствующий максимальному (ремонтному) размеру, т.е. $D_{II} = 25,4^{+0,08}_{-0,023}\text{мм}$ (принимаем к расчету $D_{II} = 25,39\text{мм}$).

Принимаем припуск на шлифование после осталивания: $2 \cdot \delta_2 = 0,1\text{мм}$ на предварительное шлифование и $2 \cdot \delta_3 = 0,06\text{мм}$ на окончательное шлифование. Таким образом, максимальный диаметр детали после осталивания должен быть: $D_{max} = D_{II} + 2 \cdot \delta_2 + 2 \cdot \delta_3 = 25,39 + 0,1 + 0,06 = 25,55\text{мм}$.

Толщина гальванического покрытия в этом случае должна быть не менее: $H = \frac{D_{max} - D_{мин}}{2} = \frac{25,55 - 24,85}{2} = 0,35\text{мм}$.

Результаты расчета:

1. Шлифование до осталивания с $D_{изн} = 24,95\text{мм}$ до $D_{мин} = 24,85\text{мм}$. Припуск $\delta_1 = 0,05\text{мм}$.
2. Осталивание с $D_{мин} = 24,85\text{мм}$ до $D_{max} = 25,55\text{мм}$. Толщина слоя $H = 0,35\text{мм}$.
3. Шлифование после покрытия:
 - предварительное с $D_{max} = 25,55\text{мм}$ до $D_1 = 25,45\text{мм}$. Припуск $\delta_2 = 0,05\text{мм}$;
 - окончательное с $D_1 = 25,45\text{мм}$ до $D_{ном} = D = 25,39\text{мм}$. Припуск $\delta_3 = 0,03\text{мм}$.

Расчет припусков при других видах восстановления производится аналогично.

2.5.3 Определение норм времени

В курсовом проекте определяются нормы времени по тем операциям, которые разрабатывались ранее. В приведены рекомендации по расчету норм времени основных видов ремонтных работ с примерами. Справочные данные приведены по справочнику. Это не исключает возможности использования другой справочной литературы по нормированию ремонтных работ.

Техническое нормирование токарных работ

Норма времени:

$$T_H = T_0 + T_B + T_D + \frac{T_{n.з.}}{X}, \text{ мин.},$$

где T_0 - основное время (машинное) $T_0 = \frac{L \cdot i}{n_H \cdot S_n^0},$

L - расчетная длина обработки, мм. Определяется с учетом вида токарной обработки (обточка, расточка, подрезание торцов, проточка канавок)

$$L = l + y,$$

где l - длина обрабатываемой поверхности по чертежу детали;

y - величина врезания и перебега резца;

i - число проходов (обычно $i = 1$);

S_n^0 - паспортное значение подачи, мм/об; выбрать подачу S_T^0 по таблицам с учетом материала обрабатываемой детали, материала режущей части инструмента и требуемой чистоты обработки. Для обработки черновых и прерывистых поверхностей табличное значение подачи уменьшить на 20-25%. Согласовать S^0 с паспортными данными станка (см. приложение).

Принять S_n^0 мм/об.

n_H - паспортное значение частоты вращения шпинделя станка;

Выбрать табличное значение скорости резания v_p^T ; назначить коэффициенты корректирования:

κ_M - в зависимости от материала обрабатываемой детали;

κ_{MP} - в зависимости от материала режущей части инструмента;

κ_X - в зависимости от состояния обрабатываемой поверхности;

κ_{OX} - в зависимости от наличия охлаждения;

Скорректировать скорость резания, м/мин:

$$v_P^{CK} = v_P^T \cdot \kappa_M \cdot \kappa_{MP} \cdot \kappa_X \cdot \kappa_{OX}$$

Определить расчетную величину частоты вращения шпинделя станка,

об/мин:
$$n_P = \frac{1000 \cdot v_P^{CK}}{\pi \cdot D},$$

где D – диаметр обрабатываемой детали, мм.

Согласовать с паспортными данными станка n_{II} (см. приложение, с.97).

T_B - вспомогательное время, мин.

$$T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} + T_B^{изм}, \text{ мин.}$$

где T_B^{cy} - вспомогательное время на установку и снятие детали, зависит от способа установки и крепления, мин.;

T_B^{np} - вспомогательное время на проход, мин.;

$T_B^{изм}$ - вспомогательное время на измерения, зависит от способа измерения, мин. (см. с.43-47). Назначается при наличии перехода измерений.

T_o - дополнительное время, мин.

$$T_o = \frac{\kappa \cdot (T_o + T_B)}{100},$$

где κ - процент дополнительного времени (для токарных работ $\kappa = 8\%$);

$T_{п.з.}$ - подготовительно-заключительное время; устанавливается на партию деталей, зависит от вида обработки и способа установки детали;

X - размер производственной партии деталей (см. раздел 2 курсового проекта).

Пример 1. Определить штучное время на обточку резьбовой шейки после наплавки у поворотной цапфы автомобиля ЗИЛ-130. Обработка ведется с $D = 42$ мм до $d = 36$ мм на длине $l = 32$ мм. Оборудование: токарно-винторезный станок 1К62.

Дополнительные данные:

- Режущий инструмент: резец проходной с твердосплавкой пластинкой Т5К10;
- Обрабатываемый материал – сталь 40Х;
- $\sigma_B = 400$ МПа.

Решение:

1. Глубина резания: $t = \frac{D-d}{2} = \frac{42-36}{2} = 3$ мм.

Число проходов $i = 1$.

2. Подача S_0 , мм/об при черновом точении и глубине резания $t = 3$ мм и $\sigma_B = 400$ МПа.

Табличное значение $S_T = 0,3-0,6$ мм/об.

По паспорту станка $S_{II} = 0,3$ мм/об.

3. Скорость резания v , м/мин

Табличное значение $v_P^T = 198$ м/мин.

Корректирование скорости резания:

$\kappa_M = 1,65$ - в зависимости от материала обрабатываемой детали;

$\kappa_{MP} = 0,95$ - в зависимости от материала режущей части инструмента;

$\kappa_X = 0,65$ - в зависимости от состояния обрабатываемой поверхности;

$\kappa_{OX} = 1,0$ - в зависимости от наличия охлаждения;

Скорректированная скорость резания:

$$v_P^{CK} = 198 \cdot 1,65 \cdot 0,95 \cdot 0,65 \cdot 1,0 = 201,74, \text{ м/мин.}$$

4. Частота вращения детали n , об/мин

$$n = \frac{1000 \cdot v_P^{CK}}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 201,74}{3,14 \cdot 36} = 1734,67 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка $n_n = 1600$ об/мин (см. приложение)

5. Расчетная длина обработки: $L_p = l + y = 32 + 5 = 37$ мм, $y = 5$ мм

6. Основное (машинное) время: $T_0 = \frac{L \cdot i}{n_{II} \cdot S_n^0} = \frac{37 \cdot 1}{1600 \cdot 0,3} = 0,08$ мин.

7. Вспомогательное время: $T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 0,62 + 0,6 = 1,22$ мин,

$T_B^{cy} = 0,62$ мин - вспомогательное время на установку и снятие детали;

$T_B^{np} = 0,5-0,8$ мин. Принимаем $T_B^{np} = 0,6$ мин - вспомогательное время, связанное с проходом.

8. Дополнительное время

$$T_{\partial} = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100} = \frac{8 \cdot (0,08 + 1,22)}{100} = 0,1 \text{ мин}, \kappa = 8\%.$$

9. Штучное время

$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_{\partial} = 0,08 + 1,22 + 0,1 = 1,4 \text{ мин.}$$

Техническое нормирование сверлильных работ

Норма времени: $T_H = T_0 + T_B + T_{\partial} + \frac{T_{н.з.}}{X}$, мин,

где T_0 - основное время, мин.: $T_0 = \frac{L \cdot i}{n_{II} \cdot S_n^0}$,

L - длина обработки, мм.: $L = l + y$,

где l - длина обрабатываемой поверхности по чертежу детали;

y - величина врезания и перебега сверла (развертки, зенкера);

i - число проходов (или число отверстий на одной детали);

S_n^0 - паспортное значение подачи, мм/об.; выбрать подачу S_T^0 по таблицам с учетом материала обрабатываемой детали, материала режущей части инструмента и требуемой чистоты обработки. Согласовать S_T^0 с паспортными данными станка (см. приложение). Принять S_{II}^0 мм/об.

n_{II} - паспортное значение частоты вращения шпинделя станка (см. приложение);

Выбрать табличное значение скорости резания v_p^T ; назначить коэффициенты корректирования:

κ_M - в зависимости от материала обрабатываемой детали;

κ_{MP} - в зависимости от материала режущей части инструмента;

κ_X - в зависимости от состояния обрабатываемой поверхности;

κ_{OX} - в зависимости от наличия охлаждения;

Скорректировать скорость резания, м/мин: $v_P^{ck} = v_P^T \cdot \kappa_M \cdot \kappa_{MP} \cdot \kappa_X \cdot \kappa_{OX}$

Определить расчетную величину частоты вращения шпинделя станка

об/мин:
$$n_P = \frac{1000 \cdot v_P^{ck}}{\pi \cdot D},$$

где D – диаметр инструмента, мм; согласовать с паспортными данными станка n_{II} (см. приложение).

T_B - вспомогательное время, мин.: $T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} + T_B^{изм}$, мин.

где T_B^{cy} - вспомогательное время на установку и снятие детали, зависит от способа установки и крепления, мин.;

T_B^{np} - вспомогательное время на проход, мин.;

$T_B^{изм}$ - вспомогательное время на измерения, зависит от типа инструмента, мин. Назначается при наличии перехода измерений.

T_o - дополнительное время, мин.: $T_o = \frac{\kappa \cdot (T_o + T_B)}{100},$

где κ - процент дополнительного времени (для сверлильных работ $\kappa = 6\%$);

$T_{п.з.}$ - подготовительно-заключительное время, мин. (устанавливается на партию деталей, зависит от вида обработки и способа установки детали);

X - размер производственной партии деталей.

Пример 2. Определить штучное время на рассверливание отверстий под шпильки крепления в ступице заднего колеса с $d = 20,08$ мм до $D = 26$ мм на длине $l = 20$ мм. Материал – чугун КЧ 35. Оборудование: вертикально-сверлильный станок 2Н-135.

Дополнительные данные:

- Число отверстий - 6;
- Режущий инструмент – сверло из стали быстрорежущей Р9.

Решение:

1. Глубина резания

$$t = \frac{D-d}{2} = \frac{26-20,08}{2} = 2,96 \text{ мм.}$$

Число проходов - один; число отверстий на детали – 6.

2. Подача S_0 , мм/об.

Табличное значение $S_T = 0,6$ мм/об.

По паспорту станка $S_{II} = 0,56$ мм/об (см. приложение).

3. Скорость резания v , м/мин

Табличное значение $v_P^T = 23 \div 18$ м/мин.

4. Частота вращения шпинделя станка n , об/мин

$$n_p = \frac{1000 \cdot v_T}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 23}{3,14 \cdot 26} \div \frac{1000 \cdot 18}{3,14 \cdot 26} = 281,72 \div 220,48 \text{ об/мин.}$$

По паспорту станка $n_n = 275$ об/мин (см. приложение)

5. Расчетная длина обработки

$$L_p = l + y = 20 + 12 = 32 \text{ мм, } y = 12 \text{ мм}$$

6. Основное время, мин

$$T_0 = \frac{L \cdot i}{n_{II} \cdot S_n^0} = \frac{32 \cdot 6}{275 \cdot 0,56} = 1,25 \text{ мин.}$$

7. Вспомогательное время

$$T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 1,2 + 0,51 = 1,71 \text{ мин,}$$

$T_B^{cy} = 1,2$ мин - вспомогательное время на установку и снятие детали;

$$T_B^{np} = 0,16 + 5 \cdot 0,07 = 0,51 \text{ мин.}$$

8. Дополнительное время

$$T_\phi = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100} = \frac{6 \cdot (1,25 + 1,71)}{100} = 0,18 \text{ мин, } \kappa = 6\%.$$

9. Штучное время

$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_\phi = 1,25 + 1,71 + 0,18 = 3,14 \text{ мин.}$$

Техническое нормирование фрезерных работ

Норма времени: $T_H = T_0 + T_B + T_D + \frac{T_{п.з.}}{X}$, мин,

где T_0 - основное время, мин. $T_0 = \frac{L \cdot i}{S_n^M}$,

где L - длина обработки, мм. $L = l + y$,

где l - длина обрабатываемой поверхности по чертежу детали;

y - величина врезания и перебега зависит от типа фрезы;

i - число проходов (число шлицев или число обрабатываемых поверхностей);

S_n^M - минутная подача, мм/мин (по паспорту станка).

$$S_n^M = S_T^0 \cdot n_n,$$

S_T^0 - табличное значение подачи, мм/об.; выбирается с учетом материала обрабатываемой детали, материала режущей части инструмента, требуемой чистоты обработки и вида фрезерования;

n_n - паспортное значение частоты вращения шпинделя станка, об/мин (см. приложение);

Назначить коэффициенты корректирования:

κ_M - в зависимости от материала обрабатываемой детали;

κ_{MP} - в зависимости от материала режущей части инструмента;

κ_X - в зависимости от состояния обрабатываемой поверхности;

κ_{OX} - в зависимости от наличия охлаждения;

Скорректировать скорость резания, м/мин.:

$$v_P^{CK} = v_P^T \cdot \kappa_M \cdot \kappa_{MP} \cdot \kappa_X \cdot \kappa_{OX}$$

Определить расчетную величину частоты вращения шпинделя станка:

$$n_P = \frac{1000 \cdot v_P^{CK}}{\pi \cdot D}, \text{ об/мин}$$

D - диаметр фрезы, мм

Согласовать с паспортными данными станка n_n (см. приложение).

Расчетное значение минутной подачи: $S_p^M = S_T^0 \cdot n_n$

Согласовать минутную подачу с паспортными данными станка S_{II}^M (см. приложение).

T_B - вспомогательное время, мин. Определяется так же, как и в предыдущих расчетах с учетом $\kappa = 9\%$ - для фрезерных работ.

Пример 3. Определить штучное время на фрезерование шлиц полуоси автомобиля. Шлицевая шейка после наплавки обточена до диаметра 54 мм. Число шлиц – 16, длина – 85 мм, внутренний диаметр – 46 мм. Оборудование – горизонтально-фрезерный станок модели 6М82Г.

Дополнительные данные:

- материал детали – сталь 45; $\sigma_B = 700$ МПа;
- инструмент – фреза дисковая диаметром $D_\phi = 55$ мм, число зубьев – 14, материал фрезы – быстрорежущая сталь.

Решение.

1. Глубина резания: $t = \frac{54 - 46}{2} = 4 \text{ мм},$

Число проходов $i = 16$.

2. Подача на зуб фрезы S^x , мм/зуб;

Табличное значение $S_T^x = 0,08 \div 0,05 \text{ мм/зуб};$

Подача на оборот фрезы: $S_T^0 = S_T^x \cdot z = (0,08 \div 0,05) \cdot 14 = 1,2 \div 0,7 \text{ мм/об}.$

3. Скорость резания v , м/мин. Табличное значение: $v_p^T = 50 \text{ м/мин}.$

4. Частота вращения шпинделя станка:

$$n_p = \frac{1000 \cdot 50}{3,14 \cdot 50} = 318 \text{ об/мин}.$$

По паспорту станка $n_n = 315 \text{ об/мин}$ (см. приложение)

5. Минутная подача S^M мм/мин:

$$S_p^M = S_T^0 \cdot n_n = (1,2 \div 0,7) \cdot 315 = 352,8 \div 220,5 \text{ мм/мин}$$

По паспорту станка $S_n^M = 315 \text{ мм/мин}.$

6. Расчетная длина обработки:

$$L_p = l + y = 85 + 18,5 = 103,5 \text{ мм};$$

$$y = l_1 + l_2 = 13,5 + 5 = 18,5 \text{ мм};$$

l_1 - величина врезания фрезы:

$$l_1 = \sqrt{t \cdot (D_{cp} - t)} = \sqrt{4 \cdot (50 - 5)} = 13,5 \text{ мм};$$

l_2 - величина выхода фрезы; $l_2 = 5 \text{ мм}$.

7. Основное время: $T_0 = \frac{L_p \cdot i}{S_n^m} = \frac{103,5 \cdot 16}{315} = 5,25 \text{ мин}.$

8. Вспомогательное время: $T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 0,6 + 2,2 = 2,8 \text{ мин}.$

9. Дополнительное время: $T_\phi = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100}, \text{ мин}$

10. Штучное время: $T_{шт} = T_0 + T_B + T_\phi = 5,25 + 2,8 + 0,56 = 8,61 \text{ мин}.$

Техническое нормирование шлифовальных работ

I. Круглое наружное шлифование при поперечной подаче на двойной ход стола.

Основное время: $T_0 = \frac{2 \cdot L_p \cdot z}{n_u \cdot S_{np} \cdot S_t} \cdot \kappa,$

где L_p - длина хода стола:

а) при выходе круга в обе стороны $L_p = l + B,$

где l - длина обрабатываемой поверхности, мм;

B - ширина (высота) шлифовального круга, мм;

б) при выходе круга в одну сторону $L_p = l + \frac{B}{2};$

в) при шлифовании без выхода круга $L_p = l - B;$

z - припуск на обработку на сторону, мм

n_u - частота вращения обрабатываемого изделия, об/мин: $n_u = \frac{1000 \cdot v_u}{\pi \cdot D},$

где v_u - скорость изделия, м/мин,

D - диаметр обрабатываемой детали, мм.

Согласовать частоту вращения с паспортными данными станка n_n ;

S_{np} - продольная подача, мм/об;

S_t - глубина шлифования (поперечная подача);

κ - коэффициент, учитывающий износ круга и точность шлифования:

$\kappa = 1,1-1,4$ при черновом шлифовании;

$\kappa = 1,5-1,8$ при чистовом шлифовании.

II. Круглое наружное шлифование методом врезания: $T_0 = \frac{z}{n_u \cdot S_p} \cdot \kappa$,

где S_p - радиальная подача, мм/об.

III. Круглое внутреннее шлифование: $T_0 = \frac{2 \cdot L_p \cdot z}{n_u \cdot S_{np} \cdot S_t} \cdot \kappa$,

где $L_p = l_u - \frac{1}{3} \cdot B$ - для сквозных отверстий,

$L_p = l_u - \frac{2}{3} \cdot B$ - для глухих отверстий,

z - припуск на обработку, мм

$$n_u = \frac{1000 \cdot v_u}{\pi \cdot D}.$$

IV. Круглое бесцентровое шлифование методом продольной подачи:

$$T_0 = \frac{l_o}{0,95 \cdot S_{npод}},$$

где l_o - длина шлифуемой детали, мм;

$S_{npод}$ - минутная продольная подача, мм/мин.

V. Круглое бесцентровое шлифование методом врезания: $T_0 = t_{вр} + \frac{z}{S_{n.n.m.}}$,

где $t_{вр} = 0,01-0,02$ мин – время врезания,

z - припуск на диаметр, мм

$S_{n.n.m.}$ - поперечная подача минутная, мм/мин: $S_{n.n.m.} = S_n \cdot n$,

где S_p - радиальная подача, мм/об,

n - частота вращения шлифовального круга, об/мин

$$n = \frac{1000 \cdot v_{kp}}{\pi \cdot D},$$

где $v_{кр}$ - окружная скорость круга, м/с;

D - диаметр круга (принять $D = 300$ мм).

Пример 4. Определить штучное время на шлифование шейки под подшипник чашки коробки дифференциала. Припуск на шлифование – 0,1 мм. Оборудование – круглошлифовальный станок модели 316М. Диаметр $D = 75,03$ мм, длина шейки – 25 мм.

Дополнительные данные:

- шлифование ведется с охлаждением;
- материал детали – чугун ковкий КЧ 35;
- чистота поверхности $R_a 1,25$: качество - ;
- диаметр круга 400 мм, высота (ширина) круга $B = 20$ мм;
- форма обрабатываемой поверхности – цилиндрическая с галтелью с одной стороны.

Решение.

1. Основное время: $T_0 = \frac{2 \cdot L_p \cdot z}{n_u \cdot S_{np} \cdot S_t} \cdot \kappa = \frac{2 \cdot 35 \cdot 0,1}{60 \cdot 10 \cdot 0,02} \cdot 1,7 = 0,85 \text{ мин}$

– ход стола: $L_p = l + \frac{B}{2} = 25 + \frac{20}{2} = 35 \text{ мм}$

– частота вращения обрабатываемого изделия:

$$n_u = \frac{1000 \cdot v_u}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 20}{3,14 \cdot 75,03} = 85 \text{ об/мин}.$$

По паспортным данным станка принимаем $n_u = 60 \text{ об/мин}$

– продольная подача: $S_{np} = (0,3 \div 0,7) \cdot B$; $S_{np} = 0,5 \cdot 20 = 10 \text{ мм/об}$;

– поперечная подача: $S_t = 0,015 \div 0,05$; $S_t = 0,02 \text{ мм/ход}$.

2. Вспомогательное время

$$T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 2,0 + 1,2 = 3,2 \text{ мин}; T_B^{cy} = 2,0 \text{ мин}; T_B^{np} = 1,2 \text{ мин}.$$

3. Дополнительное время

$$T_o = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100} = \frac{9 \cdot (0,1 + 3,2)}{100} = 0,3 \text{ мин}; (\kappa = 9\%).$$

4. Штучное время: $T_{шт} = T_0 + T_B + T_\partial = 0,1 + 3,2 + 0,3 = 3,6 \text{ мин.}$

Пример 5. Определить штучное время на шлифование коренных шеек коленчатого вала двигателя ЗМЗ-24. Припуск на шлифование – 0,06мм. Диаметр шейки – 63,62мм. Оборудование – станок модели 3420.

Дополнительные данные:

- шлифование ведется с охлаждением;
- материал детали – чугун высокопрочный;
- требуемая чистота поверхности $R_a 0,2$;
- число шеек – 5.

Решение.

1. Основное время: $T'_0 = \frac{z}{n_u \cdot S_p} \cdot \kappa = \frac{0,06}{140 \cdot 0,003} \cdot 1,7 = 0,25 \text{ мин}$ (на одну шейку)

На деталь: $T_0 = 5 \cdot 0,25 = 1,25 \text{ мин.}$

Частота вращения обрабатываемого изделия:

$$n_u = \frac{1000 \cdot v_u}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 63,62} = 150 \text{ об/мин}$$

- скорость вращения $v_u = 30 \text{ м/мин}$
- по паспорту станка $n_u = 140 \text{ об/мин}$

Радиальная подача $S_t = 0,001 \div 0,005$ (0,003) мм/мин.

2. Вспомогательное время

$$T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 1,0 + 3,2 = 4,2 \text{ мин}; T_B^{cy} = 1,0 \text{ мин}; T_B^{np} = 1,0 + 4 \cdot 0,55 = 3,2 \text{ мин.}$$

3. Дополнительное время

$$T_\partial = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100} = \frac{9 \cdot (1,25 + 4,2)}{100} = 0,49 \text{ мин}$$

4. Штучное время

$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_\partial = 1,25 + 4,2 + 0,49 = 5,94 \text{ мин.}$$

Пример 6. Определить штучное время на шлифование отверстия в нижней головке шатуна двигателя ЗМЗ-24. Припуск – 0,1 мм. Диаметр отверстия

– 61,6 мм, длина отверстия 36 мм. Оборудование – внутришлифовальный станок модели 3А227.

Дополнительные данные:

- материал детали – сталь 45Г2;
- требуемая чистота поверхности $R_a 2,0$;
- высота круга 25 мм, диаметр круга 50 мм.

Решение.

1. Основное время: $T_0 = \frac{2 \cdot L_p \cdot z}{n_u \cdot S_{np} \cdot S_t} \cdot \kappa = \frac{2 \cdot 28 \cdot 0,1}{180 \cdot 7,5 \cdot 0,01} \cdot 1,7 = 0,5 \text{ мин}$

– ход стола: $L_p = l - \frac{B}{3} = 36 - \frac{25}{3} = 28 \text{ мм}$;

– частота вращения обрабатываемого изделия:

$$n_u = \frac{1000 \cdot v_u}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 61,6} = 1560 \text{ об/мин} ;$$

– скорость вращения $v_u = 30 \text{ м/мин}$.

По паспортным данным станка принимаем $n_u = 180 \text{ об/мин}$;

– продольная подача: $S_{np} = (0,25 \div 0,4) \cdot B = 0,3 \cdot 25 = 7,5 \text{ мм/об}$;

– поперечная подача: $S_t = 0,01 \text{ мм/ход}$.

2. Вспомогательное время

$$T_B = T_B^{cy} + T_B^{np} = 1,5 + 1,0 = 2,5 \text{ мин} ; T_B^{cy} = 1,5 \text{ мин} ; T_B^{np} = 1,0 \text{ мин} .$$

3. Дополнительное время

$$T_o = \frac{\kappa \cdot (T_0 + T_B)}{100} = \frac{9 \cdot (0,5 + 2,5)}{100} = 0,27 \text{ мин} ; (\kappa = 9\%) .$$

4. Штучное время

$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_o = 0,5 + 2,5 + 0,27 = 3,27 \text{ мин} .$$

Техническое нормирование сварочных и наплавочных работ

Техническое нормирование газосварочных работ.

Основное время определяется по формуле: $T_0 = \frac{G}{\alpha_n} + t_{01} \cdot n_p$,

где G - масса наплавленного металла, г: $G = V \cdot \rho$

– при заварке отверстий вычислить, как объем металла для заполнения отверстий с коэффициентом 1,2-1,3 для учета наплывов

– при заварке трещин объем наплавленного металла определяется по формуле:

$$V = F \cdot L,$$

где L - длина шва, см;

F - площадь поперечного сечения шва, см².

Площадь поперечного сечения шва, см².

Тип шва	Толщина свариваемого металла не более, мм						
	2	3	4	5	6	8	10
Стыковой односторонний без скоса кромок	0,11	0,15	0,22	0,30	--	--	--
V - образный со скосом двух кромок	--	--	--	--	0,28	0,45	0,67

ρ - плотность наплавленного металла, г/см³;

α_n - коэффициент наплавки, зависит от номера наконечника горелки.

Коэффициент наплавки при газовой сварке.

№ наконечника	Толщина свариваемого металла, мм	α_n
0	0,5 – 1	1,25
1	1 – 2	2,5
2	2 – 4	5,0
3	4 – 6	8,35
4	6 – 9	12,5

t_{01} - основное время на разогрев свариваемых кромок, мин.

Толщина металла, мм	Время на один разогрев, мин t_{01}
0,5 - 1,5	0,1

2,0 - 3,0	0,2
4,0	0,3
5,0	0,4
6,0	0,5

n_p - число разогревов, определяется количеством участков сварки. На каждый участок 1-2 разогрева.

Вспомогательное время определяется по формуле: $T_B^1 + T_B^2 + T_B^3$,

где T_B^1 - вспомогательное время на осмотр шва, очистку кромок после сварки.

Толщина свариваемого металла не более, мм	Длина свариваемого шва не более, мм				
	100	200	300	400	500
	T_B^1 , мин				
4	0,5	0,6	0,8	1,0	1,1
10	0,9	1,0	1,3	1,5	1,6
16	1,2	1,5	1,7	2,0	2,2
20	1,4	1,8	2,0	2,3	2,5
24	1,7	2,0	2,3	2,7	2,9

T_B^2 - вспомогательное время на установку, повороты и снятие свариваемого изделия.

Переходы	Масса детали не более, кг				
	5	10	15	20	30
	T_B^2 , мин				
Подмести, уложить, снять и отнести деталь	0,4	0,6	0,7	1,0	1,4
Повернуть деталь на 90^0	0,1	0,12	0,14	0,16	0,20
Повернуть деталь на 180^0	0,12	0,14	0,17	0,20	0,25

T_B^3 - вспомогательное время на переход сварщика.

Перемещение	Расстояние не более, мм		
	10	20	30

	T_B^3		
Свободное	0,6	0,9	1,2
Затрудненное	0,9	1,4	1,8

Дополнительное время определяется по формуле: $T_o = \frac{\kappa \cdot (T_o + T_B)}{100}$,

где κ - процент дополнительного времени для газосварочных работ, зависит от условий выполнения сварки.

Условия выполнения сварки без подогрева детали	Коэффициент κ , %
Удобное положение	8
Неудобное положение	10
Напряженное положение	13

В случае подогрева детали коэффициент увеличивается на 4%.

Техническое нормирование ручной электродуговой сварки

Основное время: $T_o = \frac{60 \cdot G}{\alpha_n \cdot I} \cdot A \cdot m$,

где G - масса наплавленного металла, г;

α_n - коэффициент наплавки, т.е. масса наплавленного металла в граммах, наплавляемого в течение часа при силе тока в 1А, г/А·ч;

I - сила тока, зависит от диаметра электрода.

Диаметр электрода для сварки выбирается в зависимости от толщины свариваемого металла.

Толщина свариваемого металла, мм	1-2	3-5	4-10	свыше 10
Диаметр электрода, мм	2-2,5	3-4	4-6	5-7

Коэффициент наплавки и сила сварочного тока:

Марка элек- трода	Назначение	Коэффи- циент наплавки, г/А·ч	Диаметр элек- трода, мм	Вели- чина сва- рочного тока, А
Стальные электроды				
Э34 с ме- ловой об- мазкой	Сварка малоответственных кон- струкций при статической нагрузке	6,5	3	100-130
			4	140-180
			5	200-240
			6	270-320
ВИАМ- 25	Сварка конструкций толщиной свыше 1,2 мм, испытывающих статическую, ударную и вибра- ционную нагрузку	7,5	2	25-50
			2,5	40-75
			3	70-110
			4	100-130
Э42 ОММ-5	Сварка отечественных кон- струкций, испытывающих ста- тическую и переменную нагрузку	8,0	3	100-130
			4	160-190
			5	210-220
			6	240-280
Э42 ПМ-7	Сварка конструкций, работаю- щих со знакопеременной и удар- ной нагрузками	11,0	4	160-190
			5	210-240
			6	260-300
Э42А УОНИ13/ 45	Сварка особо ответственных конструкций, испытывающих статическую, динамическую и переменную нагрузки. Наплавка шеек валов.	9,5	3	80-100
			4	130-150
			5	170-200
			6	210-240

Биметаллические электроды				
С меловой обмазкой	Заварка дефектов в чугунных деталях	6,5	3	130-170
			4	180-240
			5	250-290
ОЗЧ-1	Заварка дефектов в чугунных деталях	13,7	3	90-110
			4	120-140
			5	160-190
МНЧ-1	Заварка дефектов в чугунных деталях	11,5	3	90-110
			4	120-140
			5	160-190
СЗА-2	Заварка дефектов в деталях из алюминиевых сплавов	6,5	3	140-170
			4	160-210
			5	190-260

A - коэффициент, учитывающий длину шва:

Длина шва не более, мм	50	100	200	500	1000
Коэффициент A	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0

m - коэффициент, учитывающий положение шва в пространстве:

Положение шва в пространстве		m
В горизонтальной плоскости сверху	Нижний	1,00
В вертикальной плоскости вверх или вниз	Вертикальный	1,25
В вертикальной плоскости по горизонтальной линии	Горизонтальный	1,30
В горизонтальной плоскости снизу (над головой)	Потолочный	1,60
Кольцевой шов в вертикальной плоскости по окружности	Кольцевой	1,10 (с поворотом для изделий диаметром не более 800 мм)
		1,35 (без поворота)

Вспомогательное время: $T_B = T_B^1 + T_B^2 + T_B^3$

T_B^1 - вспомогательное время, связанное со свариваемым швом, это затраты на очистку кромок детали перед сваркой, на замену электродов, зачистку шва при сварке, время на возбуждение дуги, на осмотр, измерение и на очистку шва от шлака и брызг после сварки, мин.

Толщина металла, мм	Стыковой шов длиной на более 100 мм		
	Односторонний без скоса кромок	Двухсторонний без скоса кромок	V - образный
2	0,8	---	---
3	0,8	1,0	---
4	0,9	1,2	---
5	---	1,3	---
6	---	1,4	0,8
8	---	1,5	0,8
10	---	---	0,9

T_B^2 - вспомогательное время, затраченное на свариваемое изделие, определяется на установку, повороты, снятие сварных изделий и подноску изделий на расстояние до 5 м, мин;

T_B^3 - вспомогательное время на перемещение сварщика и протягивание электродов, мин.

Дополнительное время: $T_\partial = \frac{\Pi \cdot (T_0 + T_B)}{100}$,

где Π - процент дополнительного времени, %.

Условия выполнения сварки	Процент Π , %
Удобное положение	13
Неудобное положение	15
Напряженное положение	18

Штучное время: $T_{шт} = T_0 + T_B + T_\partial$

Техническое нормирование автоматической наплавки

Основное время:

- для наплавки тел вращения $T_0 = \frac{L}{n \cdot S} \cdot i$;
- для наплавки шлиц продольным способом $T_0 = \frac{L}{v_n} \cdot i$,

где L - длина наплавки, мм;

i - количество слоев наплавки.

При наплавке тел вращения длина наплавленного валика определяется по формуле:

$$L = \frac{\pi \cdot D \cdot l}{1000 \cdot S},$$

где D - диаметр наплавляемой детали, мм;

l - длина наплавляемой шейки, мм;

S - шаг наплавки, мм.

При наплавке шлиц продольным способом $L = l \cdot n$,

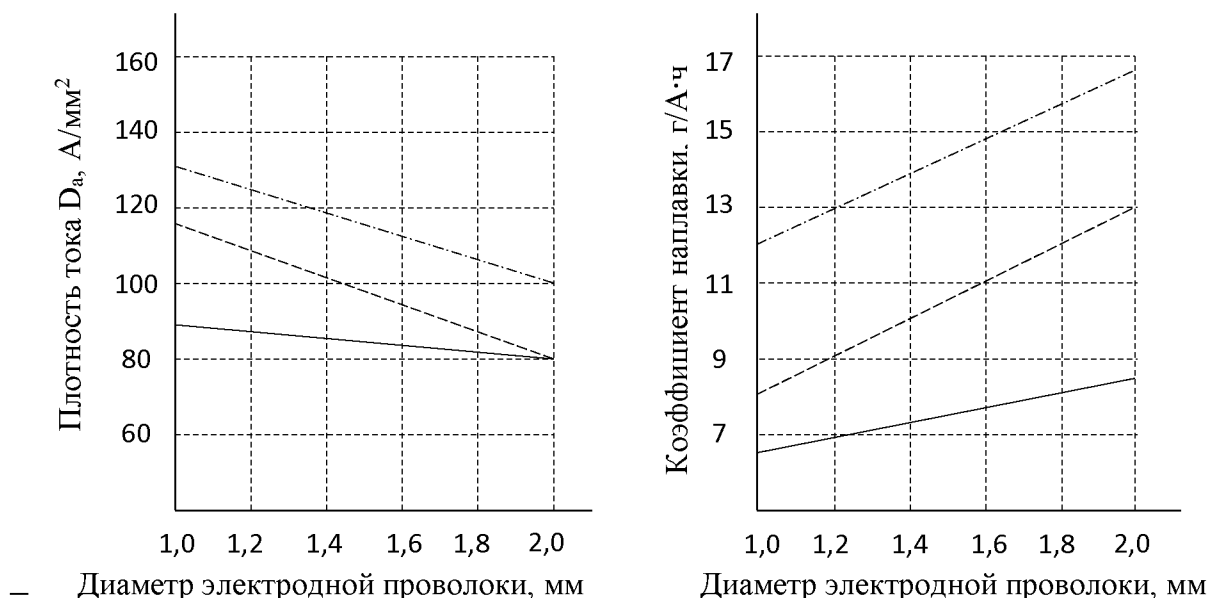
где l - длина шлицевой шейки, мм;

n - число шлицевых впадин;

v_n - скорость наплавки, м/мин.

Последовательность определения скорости наплавки:

- диаметр электродной проволоки принимается в пределах 1-2 мм, предпочтительно $d = 1,6$ мм;
- плотность тока D_a , (А/мм²) выбирается в зависимости от вида наплавки и диаметра наплавочной проволоки;
- сила сварочного тока $I = 0,785 \cdot d^2 \cdot D_a$;
- коэффициент наплавки α_n ;



– масса расплавленного металла: $G_{pm} = \frac{I \cdot \alpha_n}{60}$, г/мин;

– объем расплавленного металла: $Q_{pm} = \frac{G_{pm}}{\rho}$, см³/мин,

где ρ - плотность расплавленного металла, г/см³;

– скорость подачи электродной проволоки: $v_{np} = \frac{Q_{pm}}{0,785 \cdot d^2}$;

– подача (шаг наплавки): $S = (1,2 - 2,0) \cdot d$, мм/об.

Полученную величину согласовать с паспортными данными станка:

– скорость наплавки: $v_n = \frac{0,785 \cdot d^2 \cdot v_{np} \cdot \kappa \cdot a}{t \cdot S}$,

где κ - коэффициент перехода металла на наплавленную поверхность, т.е.

учитывающий выгорание и разбрызгивание металла;

a - коэффициент неполноты наплавленного слоя

Вид наплавки	κ	a
Вибродуговая наплавка в жидкости	0,73 - 0,82	0,79 - 0,95
Наплавка под слоем флюса	0,90 - 0,986	0,986 - 0,99
Наплавка в среде CO_2	0,82 - 0,90	0,88 - 0,96

Скорость наплавки v_n должна быть меньше скорости подачи электродуговой проволоки.

– частота вращения детали:
$$n = \frac{1000 \cdot v_n}{\pi \cdot D}, \text{ об/мин}$$

Полученное значение следует согласовать с паспортными данными станка с учетом дополнительного редуктора.

Вспомогательное время:
$$T_B = T_B^1 + T_B^2 + T_B^3,$$

где T_B^1 - вспомогательное время, связанное с изделием, на установку и снятие детали, мин.;

T_B^2 - вспомогательное время, связанное с переходом. Для вибродуговой наплавки и в среде CO_2 – 0,7 мин на 1 погонный метр шва, а для подфлюсовой наплавки – 1,4 мин на 1 п.м. шва;

T_B^3 - вспомогательное время на один поворот детали (при подфлюсовой продольной наплавке шлицев и установку мундштука) сварочной головки – 0,46 мин.

Дополнительное время:
$$T_\partial = \frac{P \cdot (T_0 + T_B)}{100},$$

где P - процент дополнительного времени ($P = 11-15 \%$).

Штучное время:
$$T_{шт} = T_0 + T_B + T_\partial$$

Нормы времени на измерения

Измерение зазоров щупом (без подбора пластин щупа)

Содержание работы:

1. Взять щуп.
2. Замерить зазор.
3. Отложить щуп.

№ поз.	Измеряемая длина, мм	Количество замеров						
		1	2	4	5	6	8	10
		Время Т, мин						
Характер измерения – прерывистое (в отдельных точках)								
1	50	0,05	0,06	0,08	0,09	0,09	0,10	0,11
2	80	0,06	0,07	0,09	0,10	0,10	0,11	0,12
3	100	0,06	0,07	0,09	0,10	0,11	0,12	0,13
4	125	0,06	0,08	0,10	0,11	0,11	0,12	0,13
5	200	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
6	350	0,08	0,10	0,13	0,13	0,14	0,16	0,17
7	650	0,09	0,11	0,14	0,16	0,17	0,18	0,20
8	800	0,09	0,12	0,15	0,16	0,17	0,19	0,21
9	1000	0,10	0,13	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22

Измерение размеров щупом (с подбором пластин щупа)

Содержание работы:

1. Взять щуп.
2. Замерить зазор.
3. Отложить щуп.

№ поз.	Измеряемая длина, мм	Количество замеров						
		1	2	4	5	6	8	10
		Время Т, мин						
Характер измерения – прерывистое (в отдельных точках)								
1	50	0,06	0,08	0,10	0,10	0,11	0,12	0,13
2	80	0,07	0,08	0,11	0,11	0,12	0,13	0,14
3	100	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,14	0,15
4	125	0,07	0,09	0,11	0,12	0,13	0,15	0,16
5	200	0,08	0,10	0,13	0,14	0,15	0,16	0,17
6	350	0,09	0,11	0,14	0,15	0,16	0,18	0,19
7	650	0,10	0,13	0,16	0,17	0,18	0,20	0,22
8	800	0,10	0,13	0,17	0,18	0,19	0,21	0,23
9	1000	0,11	0,14	0,17	0,19	0,20	0,22	0,24

Измерение размеров микрометром

Содержание работы:

1. Взять микрометр.
2. Замерить деталь в руках (на месте).
3. Отложить микрометр.

№ поз.	Вид микро- метра	Измеряемый размер до, мм					
		25	50	75	100	150	200
		Время Т, мин					
Способ измерения – в руках							
1	Гладкий	0,53	0,55	0,58	0,59	0,61	0,63
2	Глубиномер	0,52	0,54	0,55	0,57	-	-
3	Со вставками	0,66	0,70	0,72	0,73	0,75	0,77
4	Универсальный	0,68	0,71	0,73	0,75	-	-
5	Рычажный	0,69	0,72	0,75	0,77	0,79	0,81
Способ измерения – на месте							
6	Гладкий	0,38	0,42	0,44	0,45	0,47	0,49
7	Глубиномер	0,36	0,40	0,42	0,44	-	-
8	Со вставками	0,47	0,49	0,51	0,52	0,54	0,55
9	Универсальный	0,49	0,51	0,53	0,54	-	-
10	Рычажный	0,49	0,52	0,54	0,55	0,57	0,58
11	Настольный	0,33	0,37	0,39	0,40	0,42	0,44

Примечание. При записи получаемого замера ко времени по карте прибавлять 0,15 мин.

Измерение размеров индикатором.

Содержание работы:

1. Взять индикатор.
2. Произвести измерения.
3. Отложить индикатор.

№ поз.	Количество замеров	Измеряемый размер до, мм					
		25	40	60	100	150	200
		Время Т, мин					
Вид измерения – наружное							
1	1	0,21	0,24	0,27	0,31	0,34	0,37
2	2	0,24	0,27	0,30	0,35	0,39	0,42
3	3	0,26	0,29	0,32	0,39	0,42	0,45
4	4	0,27	0,31	0,34	0,39	0,44	0,47
Вид измерения – внутреннее							
5	1	0,29	0,33	0,37	0,43	0,49	0,53
6	2	0,32	0,37	0,42	0,48	0,54	0,59
7	3	0,35	0,40	0,46	0,53	0,58	0,63
8	4	0,36	0,41	0,47	0,54	0,61	0,66

Примечания.

1. При записи получаемого размера ко времени по карте прибавлять 0,15 мин.
2. При пользовании рычажно-зубчатым индикатором время брать с поправочным коэффициентом 1,2.

Проверка горизонтальности, вертикальности плоскостей слесарным уровнем (цена деления 0,02/1000 мм).

Содержание работы:

1. Взять слесарный уровень.
2. Установить уровень на мостик (подставку).
3. Произвести проверку горизонтальности, вертикальности плоскостей.
4. Отложить уровень.

№ поз.	Количе- ство заме- ров	Допуск на проверку до, мм			
		0,02	0,03	0,04	0,05
		Время Т, мин			
Положение поверхности проверки – горизонтальное					
1	1	0,62	0,59	0,56	0,54
2	2	0,71	0,68	0,64	0,62
3	3	0,77	0,74	0,70	0,68
4	4	0,82	0,78	0,74	0,72
Положение поверхности проверки – вертикальное					
5	1	0,76	0,71	0,67	0,65
6	2	0,83	0,77	0,73	0,70
7	3	0,87	0,80	0,76	0,74
8	4	0,90	0,83	0,79	0,76

Проверка прямолинейности плоскостей (при помощи линейки и щупом или индикатором).

Содержание работы:

1. Взять инструмент.
2. Установить инструмент на плоскость.
3. Произвести замер прямолинейности плоскости.
4. Отложить инструмент.

№ поз.	Количество замеров	Длина измеряемой поверхности до, мм						
		100	300	400	500	650	800	1000
		Время Т, мин						
Применяемый инструмент – линейка, щуп								
1	1	0,17	0,20	0,20	0,21	0,22	0,22	0,23
2	2	-	0,24	0,25	0,25	0,26	0,27	0,28
3	4	-	0,29	0,30	0,31	0,32	0,33	0,34
4	6	-	-	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38
5	10	-	-	-	0,40	0,41	0,42	0,43
Применяемый инструмент – индикатор								
6	1	0,16	0,25	0,26	0,27	0,27	0,30	0,30

Проверка параллельности плоскостей

Содержание работы:

1. Взять измерительный инструмент.
2. Установить измерительный инструмент на плоскости.
3. Произвести проверку параллельности плоскостей.
4. Снять измерительный инструмент и отложить.

№ поз.	Расстояние между прове- ряемыми плос- костями, мм	Наибольший размер проверяемых плоскостей до, мм						
		100	160	300	500	800	1250	2000
		Время Т, мм						
Измерительный инструмент – микрометр								
1	50	0,43	0,53	0,69	0,86	1,05	1,27	1,57
2	80	0,49	0,60	0,78	0,97	1,19	1,44	1,77
3	125	0,55	0,67	0,88	1,10	1,24	1,63	1,99
4	200	0,62	0,76	1,00	1,25	1,53	1,85	2,26
5	350	0,72	0,89	1,16	1,45	1,77	2,15	2,63
6	500	0,80	0,98	1,28	1,59	1,95	2,37	2,89
Измерительный инструмент – индикатор								
7	50	0,29	0,36	0,47	0,58	0,71	0,86	1,05
8	80	0,33	0,41	0,53	0,66	0,81	0,98	1,20
9	125	0,37	0,46	0,60	0,75	0,92	1,11	1,36
10	200	0,43	0,52	0,69	0,85	1,05	1,27	1,55
11	350	0,50	0,61	0,80	1,00	1,23	1,48	1,81
12	500	0,55	0,68	0,89	1,10	1,35	1,64	2,00

Рекомендации по оформлению курсового проекта

Курсовой проект следует выполнять согласно ГОСТам, ЕСКД и ЕСТД. Пояснительная записка должна иметь рукописный текст, выполненный на одной стороне листа писчей бумаги формата А4 (297X210) без сокращения слов (за исключением общепринятых).

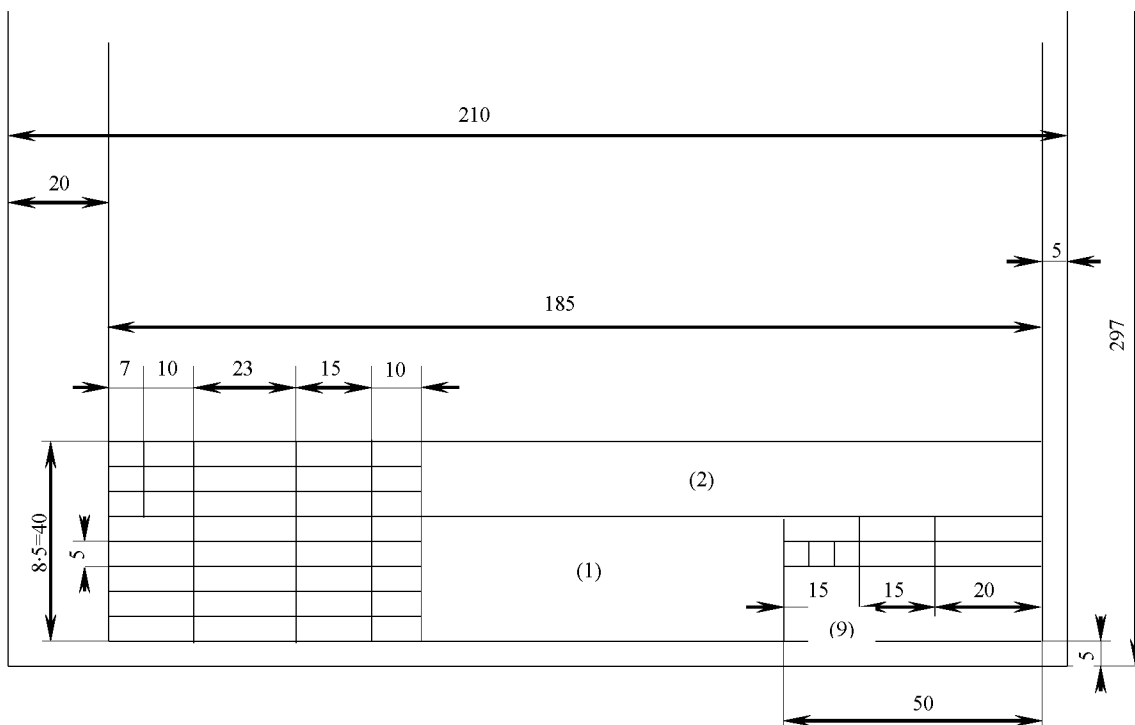
Основная надпись на первом и последующих листах пояснительной записки выполняется по ГОСТ 2.104-68. Технологические карты допускается выполнять на стандартных бланках. Формулы, коэффициенты, нормативные величины должны сопровождаться ссылкой на источник при помощи цифр в квадратных скобках, соответствующих номерам в списке использованной литературы, приведённом в конце пояснительной записки.

Материал в пояснительной записке расположить в следующем порядке:

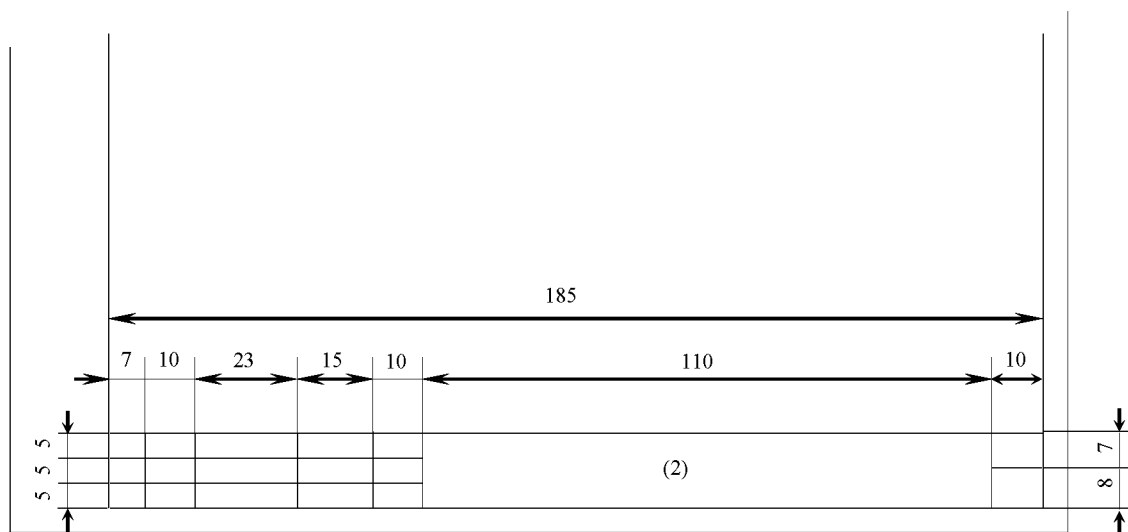
- титульный лист.
- задание на проектирование;
- оглавление с указанием таблиц;
- введение;
- технологическая часть;
- список использованной литературы.

Графическая часть должна быть выполнена с учётом ГОСТ, ЕСКД и ЕСТД. Основная надпись на чертежах выполняется согласно ГОСТ 2.104-68. Спецификация на конструкторских чертежах выполняется отдельно (на планировочных чертежах допускается на листе чертежа). Курсовой проект должен быть выполнен с применением картонных обложек или из ватмана. Титульный лист выполняется на лицевой стороне обложки чертёжным шрифтом.

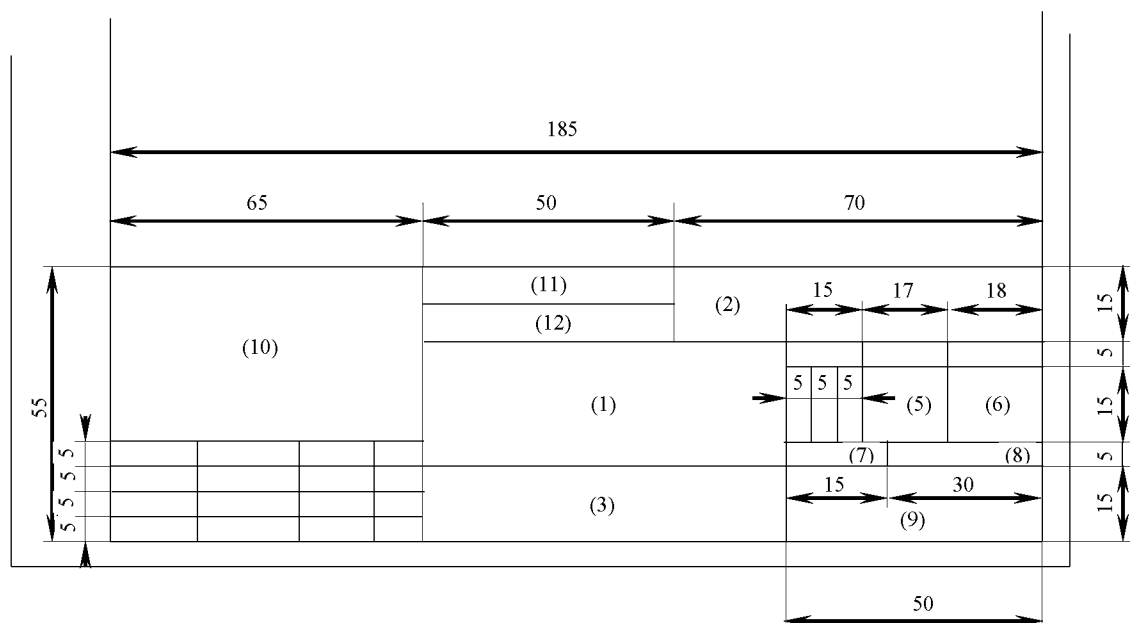
Рекомендации по оформлению технологической документации
курсового проекта.



Черт. 1. Основная надпись на первой странице пояснительной записки



Черт. 2. Основная надпись на последующих страницах пояснительной записки.



Черт. 3. Основная надпись на чертежах

Содержание граф основных надписей.

Графа 1 – наименование изделия или документа. В заглавии листа текстовой части следует указать: «Пояснительная записка к курсовому проекту», а в основной надписи графической части – наименование чертежа.

Графа 2 – обозначение документа: КП-1617-501-20;

КП – курсовой проект, 1617 – номер спец.,

501 – номер группы, 20 – номер варианта.

Графа 3 – обозначение материала детали (графу заполнить только на чертежах деталей).

Графа 4 – литера, присвоенная данному документу. В учебных документах указать «у».

Графа 5 – масса изделия (в кг).

Графа 6 – масштаб.

Графа 7 – порядковый номер листа (на документах, состоящего из одного листа, графу не заполняют).

Графа 8 – общее количество листов документа (графу заполняют только на первом листе документа).

Графа 9 – наименование или различительный индекс предприятия, выпускающего документ. В графе указать: «ВЗАТТ $\frac{82-501}{K-23}$ ».

Графа 10 – тема проекта по заданию.

Графа 11 – указать: «курсовой проект».

Графа 12 – вид чертежа: «Сборочный чертёж» или «Планированный чер-
теж».

15 8 5 5 8												
	Основная надпись по ГОСТ 2.104-60											

Черт. 4. Спецификация для конструкторских чертежей

ТАБЛИЦА

(Приведена частично из РТМ-200-РСФСР-2/1-0123-80 применительно к курсовому проекту).

Обо- зна- чение доку- мента	Вид (наименова- ние) документа	Сборка-разборка				Восстановление			
		Единиц.		Типовой		Единиц.		Типовой	
		маршрутный процесс	маршрутно-операционный	маршрутный процесс	маршрутно-операционный	маршрутный процесс	маршрутно-операционный	маршрутный процесс	маршрутно-операционный
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
МК	Маршрутная карта	+	+			+	+		
КЭ или РЧ	Карта эскизов или ремонтный чер- теж					+		+	+
ТИ	Технологическая инструкция								
КК	Комплектовочная карта	+							
ВО	Ведомость оснастки	+	+			+	+		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОК	Операционная карта механиче-						○		
ОК	Операционная карта дуговой и электро-шлаковой		○		○		○		○
ОКН	Операционная карта наплавки						○		○
ОК	Операционная карта слесарных		○				○		
ОК	Операционная карта технического		○		○		○		○
КТП	Карта технологического процесса испытаний		○		○		○		○
ОК	Операционная карта испытаний		○		○		○		○



- документ обязателен



- документ составляется по усмотрению разработчика



- документ не составляется

В зависимости от темы проекта следует оформлять комплект документов на сборку или комплект документов на восстановление.

Оформление титульного листа на комплект документов для курсового проекта на стр.43.

Заполнение основных надписей. Графы основных надписей в документах надо заполнять в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1103-74.

В графе 1 «Наименование предприятия разработчика» следует указать «ВЗАТТ, _____ УКП».

В графе 2 «Наименование технологического документа» следует указать вид документа по ГОСТ 3.1.02-74. Для документов, специализированных по видам работ, помимо имеющегося наименования документа, надо указать вид работы так, как он сформулирован в соответствующем стандарте, например «Операционная карта механической обработки».

В графе 3 «Обозначение детали (сборочной единицы)», например: 24-1701020.

В графе 4 «Наименование детали (сборочной единицы)».

В графе 5 «Обозначение технологического документа» проставить по ГОСТ 3.1201-74. До введения Общесоюзного классификатора предприятий допускается не заполнять.

Общие требования на оформление документов

Документы на ремонт должны разрабатываться на основе конструкторских документов, руководств по капитальному ремонту (РК), чертежей, технических условий и т.д.

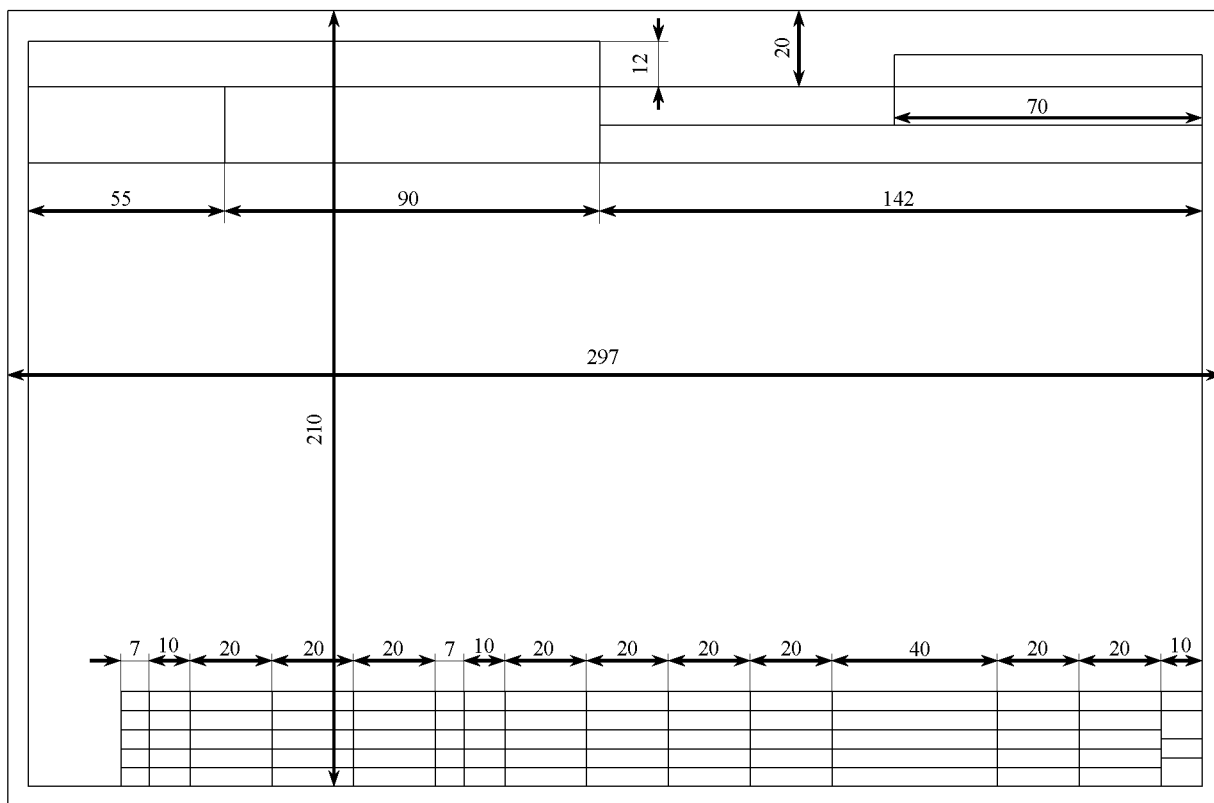
На сборку возможно два способа оформления: текстовое изложение операций в МК, ОК и применение схем сборки.

Контрольные операции в МК, КТП записываются, как правило, в конце процесса выполнения отдельных операций на одном участке (сварочном, гальваническом и др.).

Допускается не заполнять графы трудовых затрат в операциях технического контроля.

Изложений требований безопасности должно быть для операций, подробно разработанных в проекте (2-3 операций) в виде инструкций (Т6). Ссылки на эти инструкции следует делать в МК, КТП перед наименованием операций в графе «Наименование и содержание операций» после указания обозначения документов. Средства защиты работающих следует указывать в графах для записи приспособлений и инструмента в МК, КТП и ОК. Средства защиты, которые не относятся к инструменту или приспособлениям (рукавицы, перчатки, кремы, мази и т.д.), следует указать в КК.

При выполнении процессов перемещения в графе «Количество одновременно обрабатываемых деталей» в МК указать предельную загрузку тары.



Черт. 7 Форма и размеры основных надписей технологических документов.

Общие требования к заполнению документов, текст которых разбит на графы.

При рукописном заполнении документов высота букв и цифр должна выдерживаться в пределах 2,5- 4 мм. Буквы и цифры необходимо писать чётко, исключая неверное прочтение. Допускается буквы и цифры писать не чертёжным шрифтом.

Наименование разделов в таких документах, как ВО, КК и т.д., надо записывать в виде заголовка, симметрично тексту. Заголовок подчеркнуть и ниже оставить одну свободную строку.

Наименование операций в МК и КТИ за раздел не принимается.

Запись в документах должна быть точной и лаконичной, исключающей возможность субъективного толкования. При записи текста следует пользоваться сокращениями, приведенными в приложении к ГОСТ 2.316-68, в соответствующих стандартах ЕСТД и общепринятыми в русском языке. Допускается использование символов: « $\emptyset$ », « ∇ », « $\angle$ », «R» и т.д., а также не проставлять единицу измерений линейных размеров в мм.

Вся информация записывается в строке в линию. При внесении информации в дробном виде (в виде числителя и знаменателя) запись следует производить в двух строках, значения числителя в одной строке, а значения знаменателя в во второй.

При отсутствии какой-либо информации в графе следует ставить прочерк.

При ссылке на самостоятельные документы (ОК, КТП и др.) в основном документе (МК и др.) следует заполнять только графы, не несущие дублированную информацию. Графы, содержащие дублированную информацию, например о технологической оснастке, трудовых затратах и т.д., не заполняются, и в них ставится прочерк.

В графах, обведённых утолщённой линией, должна помещаться информация в закодированном виде, используемая при обработке средствами вычислительной техники. Следует учитывать возможность применения документов на предприятиях в различных условиях:

- имеющих средства вычислительной техники;
- ожидающие получение средств вычислительной техники;
- не имеющих средств вычислительной техники;

В связи с этим, следует различать три варианта заполнения документов. В первом варианте все графы, обведённые утолщённой линией, подлежат обязательному заполнению. Информацию в этих графах следует записывать в виде кодов, установленных соответствующих классификаторов и стандартах.

Во втором варианте в графах, обведённых утолщенной линией, следует записывать информацию без её кодирования с условием сохранения места в верхней части графы и свободных строк для последующего внесения в них информации в виде кодов.

В третьем варианте заполнения графы, обведённые утолщённой линией, следует заполнять полной информацией без кодирования. В графах, содержащие только код, следует ставить прочерк.

В графах, содержащих код вида нормы и код тарифной сети, для предприятий, не имеющие АСУ, следует указывать обозначения:

Наименование графы	Вид нормы и тарифной сетки	Обозначение
Кол вида нормы	Расчётная	<i>P</i>
	Хронометражная	<i>Хр</i>
	Опытно-статистическая	<i>ОС</i>
Код тарифной сетки	Холодная	<i>X</i>
	Горячая	<i>Г</i>
	Особо вредная	<i>ОВ</i>

В графе «код профессии» допускается указывать профессию сокращённо (ток., фрез. и т.д.) до выпуска классификатора «Код профессий».

В графах документов «Наименование, марка материала» для сборочных единиц следует указывать материал, марку деталей, поверхность которой обрабатывается на данной операции. При ограничении поля допускается данную графу не заполнять, если при обработке сборочной единицы в одной, например, ОК обрабатываются поверхности деталей из разных материалов.

Указанные графы, а также графу «Масса детали» допускается не заполнять при отсутствии РК.

Массу детали (сборочной единицы) следует проставлять в килограммах без указания обозначения единиц величины. Допускается указывать массу детали в других единицах, при этом обозначения единиц величины не обходимо указывать.

Код операции следует записывать согласно действующему классификатору в графах, предусмотренных формой документа. Для форм, не предусматривающих данную запись, код операции следует указывать в первой строке графы «Наименование и содержание операций». В этом случае обозначение документа содержащего описание операции, а также наименование операции, записывается в последующих строках.

Номер технологической операции следует проставлять тремя знаками, присваивая номера, с интервалами пять единиц.

Например:

- первая операция – 005
- вторая операция – 010
- третья операция – 015 и т.д.

Наименование операций следует выбирать в соответствии с ГОСТ 3.1701-79, ГОСТ 3.1702-79, ГОСТ 3.1703-79. Наименование операций, нет вошедших в данные стандарты, следует выбирать по «Классификатору операций в авторемонтном производстве». Наименование следует указывать полное, например: «Дуговая сварка в вакууме плавящимся электродом», или общее, например: «Дуговая сварка».

Нумерацию технологических переходов следует производить арабскими цифрами.

Между операциями необходимо оставлять сводными две строки, между переходами – одну. Если текст о выполнении операции помещается на одном листе, допускается не оставлять свободных строк между переходами.

Запись операций и переходов необходимо выполнять предельно четко, исключая возможность субъективного толкования.

Деталь (сборочную единицу), имеющую по конструкторскому документу многословное наименование, следует записывать в содержание операции (перехода) и в схемах сборки сокращённо. Например, многословное наименование «кронштейн крепления разделительного поручения дверей в сборе» необходимо записать: «Кронштейн».

Содержание операции (перехода) должно быть кратким.

Неправильно: «Установить на заднюю крышку () вала вторичного отражатель дисковый (3) и крепить болтами () с постановкой шайб пружинных».

Правильно: «Установить отражатель (3) и закрепить»

Содержание операций МК и КТП следует записывать без нумерации переходов и указаний режимов обработки, если в документах не предусмотрены данные графы.

Содержание операций в МК, КТП не записывается, если на операцию составлены документы ОК, КТП и др. Обозначение их документов по ГОСТ 3.1201-74 записывается перед наименованием операции.

При заполнении МК, КТП допускается не включать в состав технологических операций перемещения.

При заполнении граф «Обозначение оборудования и оснастки» необходимо руководствоваться следующим:

- если оборудование и оснастка выпускается серийно, в графе следует записывать их обозначение по действующему каталогу (классификатору);
- если оборудование и оснастка разработана конструкторская документация, но эти изделия не выпускаются серийно, в графе следует записывать их обозначение по классификатору со знаком «х»;
- если оснастка проектируется и подлежит изготовлению непосредственно на предприятии, внедряющем процесс, в графе следует записывать «собственного изготовления» и указывать заводской шифр оснастки.

Оборудование и приспособления в документах следует записывать полностью. Например: «Установка для проверки на герметичность». При заполнении граф «Оборудование» и «Приспособления» можно наименование оборудования и приспособлений записывать в одну - две строки или сокращать его. Слово «модель» или сокращённое «мод.» во всех случаях не писать.

В документах МК, КТП, ОК и др. допускается указывать обозначение оснастки без обозначения стандарта, например: «Молоток 7850-0101 Д15 хр».

При этом полное обозначение оснастки с указанием стандарта следует записывать в ВО. При записи в документах нескольких инструментов или оснастки одного наименования и одного стандарта, кроме имеющих длинное обозначение, следует это наименование записывать один раз, например: Скобы ГОСТ 11098-75 СР 75, СР 100.

При разработке документов графы «Номер цеха», «Количество рабочих», «Общая подача на смену», «Откуда поступает», «Объём производственной партии», «Тифы», допускается заполнять после проверки процессов в производстве. Графы «Номер рабочего места», «Такт подачи», «Разовая подача» заполняется для конвейерной сборки.

Обозначение единиц величин следует указывать в заголовках граф, где имеются наименования величин или их размерность. При отсутствии места в заголовке графы эту информацию допускается размещать в первой строке.

Когда в графе помещены параметры преимущественно одной размерности, но есть показатели с другими размерностями, в заголовке графы следует помещать запись о преобладающей размерности, а сведения о других размерностях указываются в графах рядом с величиной.

Повторяющийся в графе текст следует заменять словами «То же», а далее кавычками, если весь повторяющийся текст записан на данном листе полностью. Повторяющуюся группу наименований материалов, оснастки и т.д. заменять словами «То же» и далее кавычками не допускается, если для материалов, оснастки и т.д. в соседней графе указан их расход.

По тексту операции в документах следует указывать:

- обрабатываемые размеры – цифрой в кружочке ;
- позиции - цифрой в скобках [3];
- дефекты – словом «деф.» и его номером, деф.2.

Для процесса восстановления дефекты следует записывать на эскизе к МК или ОК. При ссылке на дефекты в документах номера дефектов необходимо указывать следующим номером:

- рядом с названием операции в МК;

- по тексту операции после описания исправления каждого дефекта, если в данной операции исправляются только дефектов;
- после последнего перехода в ОК, если исправляется на данной операции дефект один.

Правила оформления маршрутной карты

Требования, предъявленные к МК, должны соответствовать требованиям раздела 1 ГОСТ 3.1105-74. Введена также новая норма МК – РЕМУ 75 – 76 форма 1 и 1а. Карта предназначена для разработки процессов, для которых не требуется информация о заготовках и нормативов, о материалах. Порядок заполнения граф:

Но- мер графы	Содержание графы
1	2
1	Номер цеха, в котором выполняется операция (процесс)
2	Номер участка, конвейера, поточной линии, склада
3	Номер рабочего места
4	Номер операции (процесса) в технологической последовательности изготовления или ремонта изделия (включая контроль и перемещения)
5	Наименование и содержание операции (процесса). Допускается в графе указывать технические требования
6	Код, наименования, модель, инвентарный номер технологического оборудования и приспособления. Запись данных проводят в порядке перечисления на отдельных строках. Допускается не указывать наименование, модель и инвентарный номер
7	Код, наименование, тип вспомогательного, режущего и измерительного инструмента или контрольно-измерительной аппаратуры. Допускается не указывать наименование
8	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают коэффициент штучного времени при многостаночном обслуживании, а в знаменателе - код профессии по классификатору

9	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают количество рабочих, занятых на операции, а в знаменателе – разряд работы, выполняемой на операции
10	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают количество деталей, одновременно обрабатываемых при выполнении операции, в знаменателе количество деталей, на которое установлена норма времени
11	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают код тарифной сетки, определяющие условия работы (например, горячие, холодные и др.), в знаменателе – код вида нормы, например, расчетной, хронометражной опытно-статистической и др.)

1	2
12	Объем партии в штуках. Графу заполняют только для серийного производства.
13	Данные в графе следует записывать дробью. В числителе указывают норму подготовительно – заключительного времени на операцию, в знаменателе – норму штучного времени на операцию.

Правила оформления технологической инструкции

Для уменьшения трудоемкости разработок процессов, сокращения сроков технологической подготовки производства, сокращения общего количества документов на предприятия необходимо пользоваться ТИ, которые разрабатываются на наиболее часто повторяющиеся процессы (операции), включающие в себя общие приёмы работ. Например, ТИ может быть составлена на приготовление лакокрасочных материалов, клея, на нормализационный отжиг в диссоциированном аммиаке деталей, восстановленных наплавкой и т.д.

Требования, предъявляемые к ТИ, должны соответствовать требованиям раздела 3 ГОСТ 3.1105-74 и разделе 4 РТМ-200-РСФСР-2/1-0123-80.

ТИ должна состоять из разделов, располагаемых в следующей последовательности: назначение, оборудование, оснастка, материалы и компоненты, требования по технике безопасности, описание работы, контроль процесса.

В зависимости от особенности процесса отдельные разделы допускается объединять или исключать, кроме раздела «Требования по технике безопасности», а также вводить новые разделы и подразделы.

В разделе «Назначение» следует указывать назначение и область применения и распространения.

В разделе «Оборудование» и «Оснастка» следует указывать перечень оборудования и оснастки, необходимый для выполнения описанных работ в ТИ.

В разделе «Материалы и компоненты» следует указывать перечень материалов и компонентов, необходимых для выполнения описанных работ в ТИ.

Перечисления оборудования, оснастки, материалов и компонентов в разделах следует заполнять как пункты. Например:

2. МАТЕРИАЛЫ И КОМПОНЕНТЫ

2.1 Грунтовка фосфатирующая ВЛ-02.ГОСТ127077.

2.2 Сольвент ГОСТ 1928 – 78

В разделе «Техника безопасности» следует излагать правила ТБ, которые необходимо соблюдать выполнении операции в ТИ работ, а также дополнительные требования безопасности выполнения процесса (операции), на которую распространяется данная ТИ. Например, в ТИ «Приготовление клея» в данном разделе следует излагать требования безопасности при приготовлении клея, а также при выполнении операции восстановления поверхности с помощью клея, описанной в ОК.

При описании в ТИ работ с повышенной степенью опасности следует отражать контроль вредных и опасных факторах, характерных для наших работ.

Необходимые средства защиты работающих следует отражать в раздел «Оснастка» или «Материалы и компоненты», а методы и способы пользования ими в данном разделе.

В разделе «Описание работы» следует указывать технические требования к выполнению процесса или работы и т.д.

В разделе «Контроль процесса» следует указывать требования, предъявляемые к обрабатываемым поверхностям, к качеству выполняемого процесса или работы, методы и последовательность контроля процесса и т.д.

Правила оформления комплектовочной карты

Требования, предъявляемые к КК, должны соответствовать требованиям раздела 4 ГОСТ 3.1105-74. Пример оформления КК приведён на с. 89 - 90.

КК применяется как сводный документ для указания сведений о комплектующих частях изделия (сборочной единицы), вспомогательном материале, идущем на ремонт и изготовление. В процессах ,предусматривающих применение материалов, расход которых не отражён в других документах ,составление КК является обязательным. КК составляется на весь процесс, разработанный на КТП, например, на процесс постановления кузова в сборе методом напыления порошков полимерных композиций, на процесс железнения шатуна.

При применении в процессе восстановления ремонтных деталей в КК следует записывать их обозначение.

При составлении общей МК сборки на изделии (сборочную единицу) и его модификацию в КК для операций, отличающихся комплектующими, следует записывать комплектующие отдельно для изделия (сборочной единицы) и его модификации.

Правила оформления ведомости оснастки.

Требования, предъявляемые к ВО, должны соответствовать требованиям раздела 6 ГОСТ 3.1105-79. В дополнение к этому ГОСТу вводится форма ВО-РТМ-200-РСФСР-2/1-0123-80, форма 1 и 1а.

ВО является сводным документом, содержащим информацию о составе технологической оснастки, применяемой в процессе (операции). В ВО отражается комплекс приспособлений, вспомогательного, режущего и измерительного инструмента в количественном составе. ВО следует составлять на весь процесс, например, сборка изделия (сборочной единицы, детали), разработанный на МК.

Допускается составлять ВО на процесс, разработанный на КТП, например, на процесс восстановления коленчатого вала методом наплавки.

Правила оформления карты технологического процесса.

При разработке КТП следует учитывать, что в операции с применением двух и более типов оборудования, его следует записывать с привязкой к конкретным переходам. Графы форм при этом заполняются в следующем порядке: вначале записывается номер операции, ее наименование, а в соседних графах – вся постоянная информация, относящаяся ко всей операции, затем, оставив одну-две строки, записывается содержание перехода, а в соседних графах – вся информация, относящаяся к данному переходу.

Заполнение форм КТП следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 3.1105-79 и РК.

В графе «Код, вид ремонта» следует указывать «КР» или «ВР» согласно РК, а для деталей, предусматривающих по РК два вида ремонта, «КР», «ВР».

В графе «Наименование и содержание операции» в операции «Определение дефекта» допускается указывать наименование дефекта. При этом, приспособления, измерительный инструмент, заключение записываются в соседних графах для каждого дефекта.

Дефекты следует располагать так, чтобы в числе первых указаны те, по которым деталь (сборочная единица) восстановлению не подлежит. Расположение последующих дефектов должно отражать:

-дефекты, определяемые внешним осмотром (трещины, обломы, пробоины и т.д.);

-износ поверхностей;

-негерметичность;

-износ резьбы.

Резьбы в КТП необходимо указывать в порядке возрастания размеров в следующей последовательности: метрическая, коническая, трубная.

Кроме операции «Определение дефекта», в графе следует указывать операцию «Маркирование» для маркировки деталей (сборочных единиц), рассортированных на три группы: годные без ремонта, подлежащие ремонту, негодные.

При необходимости следует указывать место маркировки, метод маркировки, номер маршрута ремонта при маршрутной организации ремонта и т.д. Номер маршрута указывается согласно таблице, помещенной на КЭ.

Правила оформления операционной карты.

Необходимость разработки операционной карты ОК определяется в зависимости от требований к изложению технологической операции с указанием переходов и режимов обработки.

Текстовую часть вспомогательных переходов по установке, базированию, креплению и снятию деталей следует заменить графическим выполнением с помощью условных графических обозначений, регламентированных ГОСТ 3.1.07-73. Время, затраченное на вспомогательные переходы, следует проставлять в графе «Тв» и «Тп.з.» на уровне первой строки, суммируя его с вспомогательным временем первого перехода.

При переустановке детали или изменении схемы ее базирования и крепления необходимо в графе «Содержание перехода» делать краткую запись в виде очередного перехода «Переустановить деталь». В этом случае графически необходимо выполнять два варианта установки и крепления, используя для этого дополнительный эскиз. При отсутствии возможности графического

выполнения второй установки, а также в случае, если при переустановке детали опоры и зажимы не изменены, во вспомогательном переходе следует делать полную текстовую запись.

При выполнении одной технологической операции с применением оборудования, имеющего различные технические характеристики, необходимо разрабатывать несколько ОК с привязкой их к конкретному оборудованию. Номер операции в этих ОК должен быть один и тот же.

Наименование операции следует определять в зависимости от наименования оборудования, на котором она выполняется.

Если для описания операции механической обработки необходим несложный операционный эскиз следует применять формы 2, 1а ГОСТ 3.1404-74, а в остальных случаях применяются формы 1, 1а ГОСТ 3.1404-74. В графе ГОСТ 3.1404-74 «Заготовка», «Твердость» следует указывать твердость поверхностей, которые обрабатываются на данной операции. Если на данной операции обрабатываются поверхности с разной твердостью, то для записи следует применять обозначения поверхностей согласно КЭ. Например, «А-HRC 42-47» или «2-50-55HRC».

При применении ОК для слесарных и слесарно-сборочных работ формы 2 ГОСТ 3.1407-74 в графе «Наименование, марка материала» следует указывать обозначение и вспомогательного материала и материала идущего на ремонт. При ограничении поля графы допускается указывать материал в графе «Обозначение деталей и сборочных единиц». При этом в графе «Количество на изделие» необходимо указывать норму расхода материала. В графе «Обозначение детали и входящих сборочных единиц» следует после обозначения детали (сборочной единицы) указывать номер позиции, например «695В-1669366/10».

В ОК на сварку в графах «Длина шва», «Катет шва» следует ставить прочерк при описании таких переходов как «Наплавить поверхность», «Заварить отверстие», «Заварить трещину» и т.д.

При разработке ОК наплавки в графе «Скорость наплавки» (формы 9, 9а ГОСТ 3.1115-79) следует записывать дробью. В числителе указывается число

оборотов детали. В знаменателе - подача суппорта. Обозначение единицы при этом указывается рядом с величиной каждого параметра, например $2 \frac{\text{об}}{\text{мин}}$ / $3,6 \frac{\text{мм}}{\text{об}}$.

ОК технического контроля следует разрабатывать для контроля деталей (сборочных единиц), когда необходимо проверить форму и взаимное расположение обрабатываемых поверхностей: когда контроль осуществляется с помощью специальных приборов, когда несколько проверяемых размеров замеряются различным инструментом и т.д. Операцию технического контроля следует разделять по переходам, которые характеризуются постоянством инструмента или проверяемой поверхности. Допускается не указывать контроль неответственных размеров, если его можно предусмотреть в соответствующей операции исполнителя. В ОК технического контроля в графе «Особые указания» (формы 2, 1а ГОСТ 3.1502-74) разрешается записывать особые указания по выполнению технического контроля, делать ссылку на документы и технические требования к контролируемому изделию, если они отсутствуют на эскизе.

ПРИЛОЖЕНИЯ
«ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛЛОРЕЖУЩИХ
СТАНКОВ»

ТОКАРНО-ВИНТОРЕЗНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 16K20

1. Высота центров, мм –215.
2. Расстояние между центрами, мм –200.
3. Число оборотов шпинделя в минуту – 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600.
4. Подачи, мм/об:
 - а) продольные – 0,05; 0,06; 0,075; 0,09; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6; 2,0; 2,4; 2,8;
 - б) поперечные – 0,025; 0,03; 0,0375; 0,045; 0,05; 0,0625; 0,075; 0,0875; 0,1; 0,125; 0,15; 0,175; 0,2; 0,25; 0,3; 0,35; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 1,0; 1,2; 1,4.
5. Мощность электродвигателя, кВт –10.
6. Габаритные размеры в плане (2470;2760;3160)×1185.

**СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВКИ ФАСОК КЛАПАНА МОДЕЛИ ПТ–
823**

1. Наибольший шлифуемый диаметр тарелки клапана, мм –80.
2. Диаметр стержней шлифуемых клапанов, мм – от 7 до 16.
3. Конус фаски шлифуемых клапанов, град. –30; 45; 60; 90.
4. Размер шлифовального круга, мм: диаметр – 75–100; ширина – 10–15; диаметр отверстия – 14.
5. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 6500.
6. Число оборотов цангового патрона в минуту – 160.
7. Мощность электродвигателя, кВт –0,6.
8. Габаритные размеры, мм – 935×600×1200.
9. Масса станка, кг – 160.

БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК 3180

1. Наименьший и наибольший диаметр шлифования, мм – 5-75.
2. Диаметр шлифовального круга, мм:
 - а) наименьший – 390;
 - б) наибольший – 500.
3. Наибольшая ширина шлифовального круга, мм – 150.
4. Число оборотов шлифовального круга, об/мин – 1200.
5. Наибольшее перемещение бабки ведущего круга, мм:
 - а) без салазок – 80;
 - б) с салазками – 100.
6. Наибольший угол поворота головки шпинделя ведущего круга, град.
– 6.
7. Диаметр ведущего круга, мм:
 - а) наименьший – 260;
 - б) наибольший – 300.
8. Наибольшая ширина ведущего круга, мм – 150.
9. Число оборотов шпинделя ведущего круга в минуту, об/мин:
 - а) при механическом приводе – 13; 16; 22; 29; 39; 52; 70; 94; 126; 166;
212; 294;
 - б) при гидравлическом приводе (бесступенчатое регулирование) – 25-
225.
10. Мощность электродвигателя, кВт – 12.
11. Габаритные размеры, мм – 2265×1650×1620.
12. Масса станка, кг – 3250.

ХОНИНГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ ЗГ833

1. Диаметр хонингуемого отверстия, мм:
 - а) наименьший – 30;
 - б) наибольший – 125;
 - в) допустимый – 160.
2. Длина хонингования, мм:
 - а) наименьшая – 150;

- б) наибольшая – 450.
- 3. Вылет шпинделя, мм – 300.
- 4. Расстояние от нижнего конца хоны до поверхности пластины, мм – 300.
- 5. Число оборотов шпинделя в минуту – 155; 280; 400.
- 6. Скорость возвратно-поступательного движения, м/мин – 8; 11,8; 18.
- 7. Управление возвратно-поступательным движением – автоматическое и ручное.
- 8. Разжим хонинговальной головки – пружинный на ходу.
- 9. Размеры стола, мм – 1000×500.
- 10. Мощность электродвигателя, кВт – 3.
- 11. Габаритные размеры, мм – 1205×1180×2670.
- 12. Масса станка, кг – 1200.

СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ КУЛАЧКОВ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ ВАЛОВ МОДЕЛИ 3433

- 1. Высота центров, мм – 95.
- 2. Расстояние между центрами, мм – 1260.
- 3. Наибольший радиус изделия, мм – 90.
- 4. Наибольший подъем кулачков, мм – 20.
- 5. Размеры шлифовального круга, мм:
 - а) наименьший и наибольший диаметры – 500-600;
 - б) наименьшая и наибольшая ширина – 24-40;
 - в) диаметр отверстия – 305.
- 6. Число оборотов изделия в минуту – 16; 32.
- 7. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 1033.
- 8. Мощность электродвигателя шлифовальной бабки, кВт – 4,3.
- 9. Габаритные размеры, мм – 2820×1700×1500.
- 10. Масса станка, кг – 4200.

ГОРИЗОНТАЛЬНО-РАСТОЧНЫЙ СТАНОК ДЛЯ РАСТОЧКИ ГНЕЗД ПОД ВКЛАДЫШИ В БЛОКЕ МОДЕЛИ РПР-3

Тип – стационарный.

1. Бортштанга – плавающая.
2. Диаметр шпинделя, мм – 50.
3. число оборотов шпинделя в минуту – 40; 56; 80; 112.
4. Механическая подача в мм на один оборот шпинделя, мм – 0,08.
5. Наибольшее осевое перемещение шпинделя, мм – 200.
6. Количество гнезд для резцов – 15.
7. Перемещение вручную шпинделя на один оборот рукоятки, мм – 5.
8. Мощность двигателя, кВт – 1.
9. Габаритные размеры, мм – 1630×720×930.
10. Масса станка, кг – 375.

АЛМАЗНО-РАСТОЧНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 2А78

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 500×1000.
2. Диаметр растачиваемого отверстия, мм – 27-200.
3. Расположение шпинделя – вертикальное.
4. Наибольшая длина растачиваемого отверстия, мм:
 - а) универсальным шпинделем – 150-200;
 - б) шпинделем диаметром 48 мм – 185;
 - в) шпинделем диаметром 78 мм – 210-300;
 - г) шпинделем диаметром 120 мм – 350-410.
5. Перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 800;
 - б) поперечное – 150.
6. Диаметры сменных шпинделей, мм – 48; 78; 120.
7. Расстояние от оси шпинделя до шпиндельной бабки, мм – 280.
8. Расстояние от торца шпинделя до поверхности стола, мм – 25-525.
9. Расстояние от оси шпинделя до направляющих колонны, мм – 350.

10. Наибольшее перемещение бабки, мм – 550.
11. Число оборотов шпинделя в минуту – 26; 37; 52; 76; 109; 153; 204; 290; 407; 600; 857; 1200.
12. Подача шпинделя, мм/об – 0,05; 0,08; 0,125; 0,2.
13. Мощность электродвигателя, кВт – 1,7.
14. Габаритные размеры, мм – 2500×1500×2135.
15. Масса станка, кг – 2300.

АЛМАЗНО-РАСТОЧНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 278

1. Диаметр растачиваемого отверстия, мм:
 - а) наибольший – 165;
 - б) наименьший – 65;
2. Наибольшая длина расточки, мм:
 - а) шпинделем 62 – 185;
 - б) шпинделем 78 – 300;
 - в) шпинделем 120 – 410.
3. Вылет шпинделя, мм:
 - а) от шпиндельной бабки – 270 ;
 - б) от направляющей станины – 340.
4. Расстояние от торца шпинделя до поверхности стола, мм:
 - а) наименьшее – 30;
 - б) наибольшее – 580.
5. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 400;
 - б) поперечное – 50.
6. Диаметры сменных шпинделей, мм – 62; 78; 120.
7. Число оборотов шпинделя в минуту – 80; 112; 160; 224; 315; 450.
12. Подача шпинделя, мм/об – 0,05; 0,08; 0,125; 0,2.
13. Мощность электродвигателя, кВт – 1,7.
14. Габаритные размеры, мм – 2700×1405×2000.
15. Масса станка, кг – 2250.

ВЕРТИКАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6Н14

1. Расстояние от оси шпинделя до верхнего направляющего, мм 350.
2. Расстояние от торца шпинделя до поверхности стола, мм:
 - а) наименьшее – 30;
 - б) наибольшее – 400.
3. Расстояние середины стола до вертикальных направляющих, мм:
 - а) наименьшее – 200;
 - б) наибольшее – 480.
4. Рабочая площадь станка, мм (наибольшее):
 - а) продольное – 700;
 - б) поперечное – 260;
 - в) вертикальное – 370.
5. Число оборотов шпинделя в минуту – 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1250.
6. Продольные и поперечные подачи, мм/мин – 19; 23,5; 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950.
7. Вертикальные подачи мм/мин – 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 39; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 317.
8. Мощность электродвигателя, кВт – 7.

КОНСОЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6P81Ш

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 250×1000 .
2. Расстояние от торца шпинделя до поверхности станка, мм – 50×410 .
3. Расстояние от торца шпинделя до поверхности стола, мм:
 - а) наименьшее – 160;
 - б) наибольшее – 510.
4. Наибольший угол поворота шпинделя, град.:
 - а) в продольной плоскости – 360;
 - б) в поперечной плоскости – 195.
5. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 630;
 - б) поперечное – 200;
 - в) вертикальное – 360.
6. Число оборотов шпинделя в минуту – 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600.
7. Подача стола, мм/мин:
 - а) продольная – 36; 45; 55; 65; 85; 115; 135; 170; 210; 270; 330; 400; 530; 690; 835; 1090; ускоренная – 2900;
 - б) поперечное – 28; 35; 40; 60; 70; 90; 110; 130; 160; 210; 260; 310; 410; 535; 650; 790; ускоренная – 2300;
 - в) вертикальное – 14; 18; 20; 30; 35; 45; 55; 65; 80; 105; 130; 155; 205; 270; 325; 390; ускоренная – 850.
8. Мощность электродвигателя, кВт – 10.
9. Габаритные размеры, мм – $1400 \times 1975 \times 1860$.
10. Масса станка, кг – 2330.

УНИВЕРСАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6М82

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 320×1250 .
2. Расстояние от оси шпинделя, мм:
 - а) до стола – 30-400;
 - б) до хобота – 155.
3. Наибольшее расстояние от оси вертикальных направляющих до задней кромки стола, мм – 300.
4. Количество Т-образных пазов – 3.
5. Ширина Т-образного паза, мм – 18 А.
6. Расстояние между Т-образными пазами, мм – 70.
7. Наибольший угол поворота стола, град ± 45 .
8. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 700;
 - б) поперечное – 240;
 - в) вертикальное – 380.
9. Конус Морзе отверстия шпинделя №3.
10. Число оборотов шпинделя в минуту – 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600.
11. Подача стола, мм/мин:
 - а) продольная и поперечная – 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600;
 - б) вертикальная – 8,3; 10,5; 13,3; 21; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 416,6.
12. Мощность электродвигателя, кВт – 7,5.
13. Габаритные размеры, мм – $2260 \times 1745 \times 1660$.
14. Масса станка, кг – 2800.

ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6М82Г

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 320×1250.
2. Расстояние от оси шпинделя, мм:
 - а) до стола – 30-450;
 - б) до хобота – 155.
3. Наибольшее расстояние от оси вертикальных направляющих до задней кромки стола, мм – 300.
4. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 700;
 - б) поперечное – 240;
 - в) вертикальное – 380.
5. Конус Морзе отверстия шпинделя №3.
6. Число оборотов шпинделя в минуту – 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600.
7. Подача стола, мм/мин:
 - а) продольная и поперечная – 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250;
 - б) вертикальная – 8,3; 10,5; 13,3; 21; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 416,6.
8. Мощность электродвигателя, кВт – 7,5.
9. Габаритные размеры, мм – 2260×1745×1660.
10. Масса станка, кг – 2700.

УНИВЕРСАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6Н82

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 1250×320.
2. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 700;
 - б) поперечное – 250;
 - в) вертикальное – 380.

3. Наименьшее и наибольшее расстояние от оси шпинделя до стола, мм – 30-400.
4. Наибольший угол поворота стола, град – ± 45 .
5. Расстояние от оси шпинделя до хобота, мм – 155.
6. Число оборотов шпинделя в минуту – 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950; 1180; 1250.
7. Продольные и поперечные подачи стола, мм/мин – 19; 23,5; 30; 37,5; 47,5; 60; 75; 95; 118; 150; 190; 235; 300; 375; 475; 600; 750; 950.
8. Вертикальные подачи стола равны $1/3$ от продольных.
9. Мощность электродвигателя главного движения, кВт – 7,5.
10. Габаритные размеры, мм – $2100 \times 1740 \times 1615$.
11. Масса станка, кг – 3000.

ГОРИЗОНТАЛЬНО-ФРЕЗЕРНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 6М83Г

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 400×1600 .
2. Расстояние от оси шпинделя, мм:
 - а) до стола – 30-450;
 - б) до хобота – 195.
3. Наибольшее расстояние от оси вертикальных направляющих до задней кромки стола, мм – 300.
4. Количество Т-образных пазов – 3.
5. Ширина Т-образного паза, мм – 18 А.
6. Расстояние между Т-образными пазами, мм – 90.
7. Наибольшее перемещение стола, мм:
 - а) продольное – 900;
 - б) поперечное – 300;
 - в) вертикальное – 420.
8. Конус Морзе отверстия шпинделя №3.
9. Число оборотов шпинделя в минуту – 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250.
10. Подача стола, мм/мин:

а) продольная и поперечная – 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250;

б) вертикальная – 8,3; 10,5; 13,3; 21; 26,6; 33,3; 41,6; 53,3; 66,6; 83,3; 105; 133,3; 166,6; 210; 266,6; 333,3; 416,6.

11. Мощность электродвигателя, кВт – 100.

12. Габаритные размеры, мм – 2565×2135×1770.

13. Масса станка, кг – 3650.

КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 3454

1. Наибольший диаметр обрабатываемого изделия, мм – 200.

2. Диаметры шлифовального круга, мм – 450-600.

3. Наибольшее перемещение стола, мм – 780.

4. Наибольшее поперечное перемещение бабки шлифовального круга, мм – 200.

5. Наибольшая длина шлифовального изделия, мм – 750.

6. Мощность главного электродвигателя, кВт – 7,0.

7. Число оборотов шпинделя шлифовальной бабки, об/мин – 1080, 1240.

8. Число оборотов шпинделя передней бабки, об/мин – 75, 150, 300.

9. Пределы подач шлифовального круга, мм на один ход стола – 0,01-0,03.

10. Пределы скоростей продольного хода стола, м/мин – 0,8-10.

11. Мощность основного электродвигателя, кВт – 5,8.

12. Габаритные размеры, мм – 2360×1500×1770.

13. Масса станка, кг – 3900.

КУГЛОШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ МОДЕЛЕЙ 3А151, 3Б151

1. Наибольшие размеры устанавливаемого изделия, мм:
 - а) диаметр – 200;
 - б) длина – 700.
2. Наибольший диаметр шлифуемой поверхности при номинальном диаметре шлифовального круга, мм:
 - а) в люнете – 60;
 - б) без люнета – 180.
3. Наибольшая длина шлифуемой поверхности, мм – 630.
4. Высота центров, мм – 110.
5. Масса обрабатываемой детали, кг – 30.
6. Наибольшее продольное перемещение стола, мм – 650.
7. Скорость гидравлического перемещения стола, мм/мин – 100-6000(бесступенчатая регулировка).
8. Наибольший угол поворота стола в градусах:
 - а) по часовой стрелке – 3;
 - б) против часовой стрелки – 10.
9. Диаметр шлифовального круга, мм:
 - а) наибольший – 600;
 - б) наименьший – 450.
10. Наибольшая ширина шлифовального круга, мм – 63.
11. Число оборотов изделия в минуту (регулируется бесступенчато) – 63-400.
12. Конус центра передней и задней бабок Морзе–4.
13. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 1112 и 1272.
14. Наибольшее перемещение (поперечное), мм 200.
15. Периодическая подача, мм/ход стола:
 - а) для станка модели 3А151 – 0,0025; 0,005; 0,0075; 0,01; 0,0125; 0,015; 0,0175; 0,02; 0,0225; 0,025; 0,0275; 0,03; 0,0325; 0,035; 0,0375; 0,04; 0,0425; 0,045; 0,0475; 0,05;

б) для станка модели ЗБ151 – 0,0025; 0,005; 0,0075; 0,01; 0,0125; 0,015; 0,0175; 0,02.

16. Непрерывная подача для врезного шлифования для станков модели ЗА151, ЗА161 – 0,01

17. Мощность электродвигателя, кВт – 7,0.

18. Габаритные размеры, мм:

а) длина – 3100;

б) ширина – 2100;

в) высота – 1560.

19. Масса станка, кг – 4900.

КУГЛОШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ МОДЕЛЕЙ ЗА161, ЗБ161

1. Наибольшие размеры устанавливаемого изделия, мм:

а) диаметр – 280;

б) длина – 1000.

2. Наибольший диаметр шлифуемой поверхности при номинальном диаметре шлифовального круга, мм:

а) в люнете – 60;

б) без люнета – 250.

3. Наибольшая длина шлифуемой поверхности, мм – 900.

4. Высота центров, мм – 150.

5. Масса обрабатываемой детали, кг – 40.

6. Наибольшее продольное перемещение стола, мм – 920.

7. Скорость гидравлического перемещения стола, мм/мин – 100-6000 (бесступенчатая регулировка).

8. Наибольший угол поворота стола в градусах:

а) по часовой стрелке – 3;

б) против часовой стрелки – 8.

9. Диаметр шлифовального круга, мм:

а) наибольший – 600;

б) наименьший – 450.

10. Наибольшая ширина шлифовального круга, мм – 63.
11. Число оборотов изделия в минуту – 63-400.
12. Конус центра передней и задней бабкок Морзе–4.
13. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 1112 и 1272.
14. Наибольшее перемещение (поперечное), мм – 290.
15. Периодическая подача, мм/ход стола:
 - а) для станка модели 3А161 – 0,0025; 0,005; 0,0075; 0,01; 0,0125; 0,015; 0,0175; 0,02; 0,0225; 0,025; 0,0275; 0,03; 0,0325; 0,035; 0,0375; 0,04; 0,0425; 0,045; 0,0475; 0,05;
 - б) для станка модели 3Б161 – 0,0025; 0,005; 0,0075; 0,01; 0,0125; 0,015; 0,0175; 0,02.
16. Непрерывная подача для врезного шлифования для станков модели 3А151, 3А161 – 0,01
17. Мощность электродвигателя, кВт – 7,0.
18. Габаритные размеры, мм:
 - а) длина – 4100;
 - б) ширина – 2100;
 - в) высота – 1560.
19. Масса станка, кг – 4900.

КРУГЛОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 316М

1. Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм – 200.
2. Угол поворота стола, град – 6.
3. Размеры шлифовального круга, мм:
 - а) наименьший диаметр – 480;
 - б) наибольший диаметр – 750;
 - в) ширина – 75.
4. Число оборотов шпинделя в минуту – 60; 120; 240.
5. Наибольшая длина изделия, мм – 1000.
6. Высота центров, мм – 150.
7. Наибольший диаметр шлифования, мм – 250.

8. Наименьший и наибольший диаметр шлифовального круга, мм – 480-750.
9. Пределы скорости гидравлического перемещения стола, м/мин – 0,5-3.
10. Наименьшая и наибольшая скорость шлифовального круга, м/с – 24-32,5.
11. Мощность электродвигателя, кВт – 7.
12. Габаритные размеры, мм – 2800×1765×1500.
13. Масса станка, кг – 4000.

ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ МОДЕЛЕЙ 3А228, 3А228П

1. Диаметр шлифуемых отверстий, мм – 50-200.
2. Наибольшие мм:
 - а) длина шлифуемых отверстий – 200;
 - б) диаметр обрабатываемой детали – 500;
 - в) ход ствола – 500;
 - г) поперечное перемещение бабки детали – 200;
 - д) перемещение шлифовальной бабки от нулевого положения – 60;
 - е) поперечное перемещение шлифовального круга от гидропривода – 15;
 - ж) диаметр шлифовального круга – 150;
 - з) высота – 63.
3. Наибольший угол поворота бабки детали, град – 30.
4. Число оборотов в минуту, об/мин:
 - а) обрабатываемой детали (регулируется бесступенчато) – 85-600;
 - б) шлифовального круга – 4500; 5350; 6100; 6650; 9800; 7350; 8350; 11150; 13100; 14800.
5. Поперечная подача шлифовального круга на каждый ход стола – 0,001; 0,002; 0,003; 0,004.
6. Скорость перемещения стола, м/мин:
 - а) при шлифовании – 1,5-8;

- б) при быстром продольном подводе и отводе – 10,5-12;
- в) при правке – 0,1-2 (регулируется бесступенчато).
- 7. Число оборотов торцешлифовального шпинделя в минуту – 4600.
- 8. Мощность электродвигателя, кВт – 5,5.
- 9. Габаритные размеры, мм – 3360×1600×1930.
- 10. Масса станка, кг – 4975.

ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНЫЕ СТАНКИ МОДЕЛЕЙ 3А227, 3А227П

- 1. Диаметр шлифуемых отверстий, мм – 20-100.
- 2. Наибольшие мм:
 - а) длина шлифуемых отверстий – 125;
 - б) диаметр обрабатываемой детали – 400;
- 3. Число оборотов в минуту, об/мин:
 - а) шпинделя бабки детали(бесступенчато) – 180-1200;
 - б) шлифовального шпинделя – 8400-18550.
- 4. Скорость перемещения стола, м/мин – 0,4-10.
- 5. Мощность электродвигателя привода шлифовального круга, кВт – 3,0.
- 6. Габаритные размеры, мм – 2500×1490×1650.
- 7. Масса станка, кг – 3100.

БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 3184

1. Диаметр обрабатываемой детали мм – 3-75.
2. Наибольшая длина при врезном шлифовании, мм – 150.
3. Диаметр шлифовального круга, мм – 400-500.
4. Ширина шлифовального круга, мм – 150-200.
5. Диаметр ведущего круга, мм – 260-300.
6. Ширина ведущего круга, мм – 150-200.
7. Ход бабки ведущего круга, мм – 85.
8. Число оборотов ведущего круга в минуту – от 10 до 130 (регулиру-
ется бесступенчато).
9. Угол разворота ведущего круга, град. – 2-4.
10. Габаритные размеры, мм – 2030×1900×1600.
11. Масса станка, кг – 4500.

ВНУТРИШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 324А

1. Наибольший диаметр шлифуемого отверстия, мм – 50.
2. Наименьший диаметр шлифуемого отверстия, мм – 7.
3. Наибольшая длина шлифования, мм – 75.
4. Продольная передача стола мм/мин – 0-10.
5. Гидравлические поперечные подачи мм за один двойной ход стола –
0,001-0,015.
6. Число оборотов шпинделя патронной бабки, об/мин – 500; 700; 920.
7. Наибольший диаметр шлифовального круга, мм – 45.
8. Мощность электродвигателя шлифовальной бабки, кВт – 4,3.
9. Мощность электродвигателя для вращения шлифовального круга,
кВт – 7,8.
10. Мощность электродвигателя для передней бабки, кВт – 0,55.
11. Габаритные размеры, мм – 2800×1710×1500.
12. Масса станка, кг – 4000.

БЕСЦЕНТРОВО-ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 3184

1. Диаметр обрабатываемой детали мм – 3-75.
2. Размеры шлифовального круга, мм:
 - а) наружный диаметр – 400-500;
 - б) наибольшая ширина – 200.
3. Размеры ведущего круга, мм:
 - а) наружный диаметр – 260-300;
 - б) наибольшая ширина – 200.
4. Число оборотов в минуту, об/мин:
 - а) шлифовального круга – 1337; 1910;
 - б) ведущего круга – 10-130(регулируется бесступенчато).
5. Мощность электродвигателя главного движения, кВт – 10.
6. Габаритные размеры, мм – 3510×2200×1910.
7. Масса станка, кг –5670.

СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВКИ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ МОДЕЛИ 3А423

- 1.Наибольший диаметр обрабатываемой детали, мм – 580.
2. Наибольшее продольное перемещение стола, мм – 1600.
3. Наибольший угол поворота стола, град.:
 - а) по часовой стрелке – 2;
 - б) против часовой стрелки – 3.
4. Диаметр шлифовального круга, мм – 600-900.
5. Наибольшая ширина шлифовального круга, мм – 40.
6. Число оборотов шпинделя шлифовальной бабки в минуту – 730; 830.
7. Число оборотов изделия в минуту – 42; 60; 142; 215.
8. Мощность электродвигателя, кВт – 10.
9. Габаритные размеры, мм – 4600×2100×1580.
10. Масса станка, кг –5750.

СУПЕРФИНИШНЫЙ ПОЛУАВТОМАТ 3875

1. Расстояние между центрами, мм – 700.

2. Размеры обрабатываемой детали, мм:
 - а) диаметр – 150;
 - б) длина – 630.
3. Частота вращения шпинделя изделия, об/мин – 81; 200.
4. Обрабатываемый коленчатый вал:
 - а) диаметр коренной шейки, мм – до 75;
 - б) диаметр шатунной шейки, мм – до 75;
 - в) радиус кривошипа, мм – до 65.
5. Число двойных ходов в минуту – 130; 800.
6. Мощность электродвигателя, кВт – 8,1.

ШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК ДЛЯ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ МОДЕЛИ 3420

1. Наибольший диаметр устанавливаемого изделия, мм – 400.
2. Наибольшая длина изделия, мм – 1100.
3. Высота центров, мм – 215.
4. Наибольший радиус вращения изделия, мм – 210.
5. Наименьший и наибольший диаметр шлифовального круга, мм – 480-750.
6. Наибольшее продольное перемещение стола, мм – 1100.
7. Пределы чисел оборотов изделия в минуту – 40; 75; 140.
8. Мощность электродвигателя, кВт – 7.
9. Габаритные размеры, мм – 2800×1700×1600.
10. Масса станка, кг – 4200.

ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК С КРУГЛЫМ СТОЛОМ МОДЕЛИ 3Б740

1. Наибольший диаметр шлифуемой детали, мм – 400.
2. Наибольшая высота шлифуемой детали, мм – 175.
3. Расстояние от оси торца шпинделя до поверхности стола, мм – 145-355.
4. Наибольшее перемещение, мм:
 - а) продольное стола – 300;
 - б) вертикальное шлифовальной бабки – 210.
5. Диаметр и ширина шлифовального круга, мм – (230-350)×40.
6. Расположение оси шпинделя – горизонтальное.
7. Число оборотов в минуту:
 - а) шлифовального круга – 1900;
 - б) стола – 20-200(бесступенчатое регулирование).
8. Скорость возвратно-поступательного движения стола м/мин – 0,2-5(бесступенчатое регулирование).
9. Мощность электродвигателя привода шлифовального круга, кВт – 7.
10. Габаритные размеры, мм – 2055×1565×1935.
11. Масса станка, кг – 3260.

ПЛОСКОШЛИФОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 3731

1. Размеры рабочей поверхности стола, мм – 200×630.
2. Наибольшая высота шлифуемой детали, мм – 320.
3. Продольное перемещение стола, мм – 950.
4. Наибольшее вертикальное перемещение шлифовальной бабки, мм – 320.
5. Наружный и внутренний диаметр шлифовального круга, мм – 320×150.
6. Высота шлифовального круга, мм – 6-100.
7. Расположение оси шпинделя – вертикальное.

8. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 2900.
9. Скорость продольного перемещения стола м/мин – 5-25.
10. Скорость быстрого перемещения шлифовальной бабки, м/мин – 0,35.
11. Вертикальная автоматическая подача шлифовальной головки за один двойной ход стола, мм – 0,002-0,05.
12. Мощность электродвигателя привода шлифовального круга, кВт – 5,5.
13. Габаритные размеры, мм – 2770×1370×2300.
14. Масса станка, кг – 3310.

СУПЕРФИНИШНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 2К34

1. Наибольшее расстояние между центрами, мм – 1100.
2. Высота центров, мм – 200.
3. Частота вращения шпинделя изделия, об/мин:
 - а) при черновой обработке – 43-60;
 - б) при чистовой обработке – 120-465.
4. Величина хода осцилирования шпинделя изделия, мм – до 6.
5. Величина проходного хода суппорта, мм – 12.
6. Величина хода салазок, мм – 200.
7. Регулируемое время суперфиниширования, мин. – 10.
8. Обработываемый коленчатый вал:
 - а) диаметр шеек, мм – 57-85;
 - б) наибольшая длина вала, мм – 100;
 - в) радиус тела вращения, мм – до 170.
9. На станке осуществляется одновременное суперфиниширование всех шеек.
10. Переключение скорости вращения изделия во время работы – автоматическое.
11. Габаритные размеры, мм – 2470×1790×2095.

ХОНИНГОВАЛЬНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ 3833М

1. Наибольший ход шпинделя, мм (рабочий) – 500.
2. Наибольшая длина хонингования, мм – 450.
3. Скорость возвратно-поступательного движения хонинговальной головки, м/мин – 11.
4. Число оборотов шпинделя в минуту – 155; 210; 320.
5. Число хонинговальных головок – 9.
6. Диаметры хонинговальных головок, мм – 67,5; 72; 82; 92-95; 100-100,6; 108; 115; 125; 149.
7. Высота стола над уровнем пола, мм – 520.
8. Расстояние от нижнего конца шпинделя до стола, мм – 800-1300.
9. Расстояние от кольца охлаждения до стола, мм – 210-500.
10. Наибольшее горизонтальное перемещение стола, мм – 700.
11. Разжим хонинговальной головки:
 - а) автоматический за каждый ход головки в мм на диаметр от 0,0006 до 0,0036;
 - б) ручной на ходу станка – есть.
12. Мощность электродвигателя, кВт – 2,8.
13. Габаритные размеры, мм – 1400×1700×2325.
14. Масса станка, кг – 1600.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ РАСТОЧНЫЙ СТАНОК МОДЕЛИ УРБ-ВП (с горизонтальным расположением шпинделя)

Тип – стационарный

1. Высота центров над станиной, мм – 153.
2. Наименьший диаметр растачивания, мм – 28.
3. Наибольший диаметр растачивания, мм – 100.
4. Наибольшая длина растачивания, мм – 265.
5. Наибольшая длина растачиваемого шатуна, мм – 406.
6. Наименьшая длина растачиваемого шатуна, мм – 160.
7. Число оборотов шпинделя в минуту, об/мин – 600; 975.
8. Число подач – 1.
9. Подача в мм на один оборот шпинделя – 0,04.
10. Мощность электродвигателя, кВт – 1,0.
11. Число оборотов электродвигателя в минуту – 1400.
12. Габаритные размеры, мм – 1400×1700×2325.
13. Масса станка, кг – 1600.

СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ФАСОК КЛАПАНОВ МОДЕЛИ СШК

1. Наибольший диаметр патрона, мм – 165.
2. Число оборотов клапана в минуту – 120.
3. Размеры шлифовального круга, мм:
 - а) внутренний диаметр – 20;
 - б) внешний диаметр – до 100;
 - в) ширина – 75.
4. Число оборотов шлифовального круга в минуту – 4800.
5. Мощность электродвигателя, кВт – 0,4.
6. Габаритные размеры, мм – 700×400×450.
7. Масса станка, кг – 35.

СТАНОК ДЛЯ РАСТОЧКИ ОТВЕРСТИЙ ПОД ПОДШИПНИКИ В КАРТЕРЕ КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ЗИЛ-130

1. Количество шпинделей – 2.
2. Расположение шпинделей – горизонтальное.
3. Опорная плита с двумя борштангами.
4. Число оборотов обоих шпинделей в минуту – 250.
5. Гидравлическая подача плиты с обрабатываемым картером коробки передач, мм/об – 0,1.
6. Мощность электродвигателя, кВт – 1,0.

Примечание: внешний вид станка см. в книге Липкина А.Г. и др. Ремонт автомобиля ЗИЛ-130, М., Транспорт, 1978.

СТАНОК ДЛЯ РАСТАЧИВАНИЯ ГНЕЗД ВКЛАДЫШЕЙ КОРЕННЫХ ПОДШИПНИКОВ КОЛЕНЧАТОГО ВАЛА И ВТУЛОК РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНОГО ВАЛА БЛОКА ЦИЛИНДРОВ ДВИГАТЕЛЯ ЗИЛ-130 МОДЕЛИ Р-135

1. Тип станка – горизонтальный расточный.
2. Число оборотов борштанг в минуту:
 - а) для расточки гнезд вкладышей коренных подшипников – 250;
 - б) для расточки втулок распределительных валов – 500;
3. Подача гидравлическая регулируемая, мм/мин – 10,8-18,5.
4. Рабочий ход подвижной плиты редуктора, мм – 91.
5. Максимальный ход подвижной плиты редуктора, мм – 140.
6. Производительность станка 6-7 блоков цилиндров в час.
7. Мощность электродвигателя, кВт – 1,4.
6. Габаритные размеры, мм – 1600×300×1210.
7. Масса станка, кг – 1100.

ЛИТЕРАТУРА

1. Карагодин, В.И. Ремонт автомобилей и двигателей [текст]: Учеб. для студ. сред. проф. учебн. заведений. – М.: Мастерство, 2001. – 496 с. – 50 000 экз. – JSBN5 – 294 – 00043 – 1.
2. Ремонт автомобилей [текст]: Учеб. для автотрасп. техникумов Под ред. С.И. Румянцева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1988. – 327 с. – 100 000 экз. – JSBN5 – 277 – 00048 - 8.
3. Справочник технолога авторемонтного производства [текст]. Под ред. Г.А. Малышева. – М.: Транспорт, 1977. – 432 с. – 50 000 экз.
4. Технические условия на капитальный ремонт автомобилей ГАЗ-53А [текст]: Министерство автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. – М.: Транспорт, 1968. – 456 с. – 30 000 экз.
5. Технические условия на капитальный ремонт автомобиля ЗИЛ-130 [текст]: Министерство автомобильного транспорта и шоссейных дорог РСФСР. – М.: Транспорт, 1966. – 518 с. – 15 000 экз.
6. Матвеев, В.А. и Пустовалов, И.И. Техническое нормирование ремонтных работ в сельском хозяйстве [текст]: – М.: Колос, 1979. – 288 с. – 80 000 экз.
7. Александров, Л.А. Техническое нормирование на автомобильном транспорте [текст]: – М.: Транспорт, 1967. – 232 с. – 30 000 экз.
8. Клебанов, Б.В. Проектирование производственных участков авторемонтных предприятий [текст]: – М.: Транспорт, 1975. – 176 с. – 30 000 экз.
9. Куликов, В.П. Инженерная графика [текст]: Учебник. – М.: Форум: Инфра-М, 2006. – 368 с. – 4 000 экз. – JSBN5 – 91134 – 011 – 9.
10. Суханов, В.Н. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей [текст]: Пособие по курсовому и дипломному проектированию. – М.: Транспорт, 1985. – 224 с. – 30 000 экз.

Учебное издание

Иванов Максим Юрьевич

**Основы технологии производства и ремонта транспортных и
транспортно-технологических машин и оборудования**

Методические указания
к выполнению курсовой работы для студентов
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Отпечатано в Волжском филиале МАДИ
428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп.30

Формат 60x84 1/16 .
Печать оперативная. Бумага потребительская.
Усл. печ. л. 6,1. Тираж 100 экз. Заказ №13.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

Методические указания
для выполнения курсового проекта
для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Чебоксары – 2023

УДК 629.01

ББК 39.33

Составитель:

Иванов Максим Юрьевич

Технологическое проектирование предприятий автосервиса.
Методические указания для выполнения курсового проекта для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / М.Ю. Иванов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 91 с.

Методические указания предназначены для компетенций для самостоятельного выполнения курсового проекта студентами очной и заочной формы обучения, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом
Волжского филиала МАДИ

© Иванов М.Ю., 2023

© Волжский филиал МАДИ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	5
1. Исходные данные для проектирования и реконструкции предприятий автосервиса	6
2. Краткая характеристика района месторасположения предприятия	7
2.1. Оценка потребности в услугах предприятия автосервиса.....	7
2.2. Оценка уровня конкуренции.....	9
2.3. Оценка условий эксплуатации автомобилей.....	9
2.4. Оценка временных факторов	10
3. Общее решение генерального плана предприятия автосервиса	11
3.1. Расчет общих показателей генерального плана.....	12
3.2. Выбор участка для строительства и разработка схемы генерального плана предприятия автосервиса.....	14
4. Расчет производственной программы предприятия автосервиса.....	17
4.1. Расчет объема работ, выполняемых городским предприятием автосервиса.....	17
4.2. Расчет объема работ, выполняемых дорожным предприятием автосервиса.....	19
4.3. Распределение объема работ ТО и ТР по видам и месту выпол- нения.....	20
4.4. Расчет объема уборочно-моечных работ, дополнительных тех- нических услуг и работ по предпродажной подготовке автомобилей .	23
5. Расчет числа постов и автомобиле-мест	25
6. Определение количества работающих на предприятии автосервиса..	28
7. Подбор технологического оборудования производственных участков и его обоснование.....	32
8. Расчет площадей помещений предприятия автосервиса	36
8.1. Расчет площадей производственных зон и участков	36

8.2. Расчет площадей складских помещений	37
8.3. Определение площадей административно-бытовых и вспомога- тельных помещений	39
8.4. Сводная таблица площадей помещений предприятия автосерви- са.....	41
8.5. Расчет площадей стоянок автомобилей	42
9. Разработка планировочного решения производственного корпуса предприятия автосервиса	43
9.1. Выбор конструктивной схемы здания и сетки колонн.....	44
9.2. Определение положения внутри корпуса производственных, складских, административно-бытовых и вспомогательных помеще- ний.....	48
9.3. Оформление чертежа планировочного решения производственного корпуса	57
9.4. Особенности разработки планировочного решения производ- ственного корпуса при реконструкции предприятия автосервиса	59
10. Разработка уточненной компоновки генерального плана предприятия автосервиса	60
11. Разработка технологической планировки производственных участков и зон предприятия автосервиса.....	62
Приложение. Справочные данные для проектирования предприятий автосервиса	65
Список рекомендуемой литературы.....	73

ВВЕДЕНИЕ

Технологическое проектирование предприятий автосервиса (ПАС) является сложной инженерной задачей. Для ее решения необходимо знание производственного процесса ПАС в целом, технологии выполнения различных видов работ, применяемого оборудования и производственного инвентаря, действующих в отрасли нормативов и ограничений, норм безопасности жизнедеятельности.

Технологическое проектирование производится как при строительстве новых, так и при модернизации существующих предприятий автосервиса. От качества разработки проекта зависит экономическая эффективность работы предприятия, степень удовлетворенности клиентов качеством оказываемых услуг.

Теоретические знания и практические навыки проектирования предприятий автомобильного сервиса студент демонстрирует в процессе курсового проектирования, а также при выполнении выпускной квалификационной работы бакалавра.

Предлагаемое учебное пособие содержит методику выбора и обоснования параметров ПАС различного типа, методику технологического расчета ПАС, нормативные и справочные данные, основные требования и рекомендации к выполнению курсовой работы по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта», а также разделов междисциплинарного курсового проекта и выпускной квалификационной работы.

Следует отметить значительное разнообразие современных предприятий автосервиса, что делает необходимым гибкий подход к проектированию, предполагающий учет особенностей конкретного предприятия. Таким образом, предлагаемая методика и рекомендуемые справочные величины не являются единственно возможными.

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РЕКОНСТРУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

В зависимости от типа проектируемого или реконструируемого ПАС, а также применяемой для расчета методики, необходимые исходные данные могут существенно различаться. В наиболее общем виде исходные данные включают:

- тип предприятия (городское или дорожное, комплексное или специализированное);
- число автомобилей, обслуживаемых ПАС в год (для городских предприятий автосервиса);
- среднегодовой пробег обслуживаемых автомобилей (для городских ПАС);
- число заездов автомобилей на обслуживание в год (для городских ПАС) или в сутки (для дорожных ПАС);
- режим работы ПАС: количество рабочих дней в году, продолжительность смены, число смен за сутки;
- виды выполняемых работ;
- годовая программа отдельных видов работ, не входящих в комплекс ТО и ТР (тюнинг, установка дополнительного оборудования и др.);
- количество продаваемых автомобилей (для предприятий фирменного сервиса).

Исходные данные могут быть дополнены информацией о районе, в котором предполагается строительство ПАС и т. д.

Для разработки проектов реконструкции существующих ПАС необходимы данные, характеризующие производственную деятельность предприятия за несколько лет, а также планировочные решения предприятия в целом и его подразделений.

2. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА МЕСТОРАСПОЛОЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

Проектирование новых и реконструкция существующих предприятий автосервиса должны предваряться анализом необходимости строительства предприятия данного типа в указанном районе или, при его наличии, анализом необходимости проведения мероприятий по реконструкции. Для этого необходимо рассмотреть краткую характеристику района месторасположения предприятия. В дальнейшем, после выполнения технологического расчета и разработки соответствующих чертежей, производится детальная технико-экономическая оценка предлагаемых мероприятий.

В курсовых работах учебного назначения район для строительства ПАС может быть не указан (по усмотрению преподавателя).

В целом на размещение, специализацию, мощность и архитектурно-планировочное решение ПАС оказывают влияние несколько групп факторов [22]:

- 1) потребность в услугах ПАС данного типа;
- 2) уровень конкуренции;
- 3) условия эксплуатации автомобилей;
- 4) временные факторы.

Состав каждой группы факторов очень разнообразен и зависит как от типа рассматриваемого предприятия, так и от требуемой глубины проработки. Общие рекомендации по оценке параметров ПАС представлены ниже.

2.1. Оценка потребности в услугах предприятия автосервиса

Потребность в услугах городского ПАС определяется наличием на близлежащей территории жилых кварталов, гаражей, стоянок, а также предприятий и учреждений, обладающих подвижным составом, но не имеющих производственно-технической базы для его ТО и ремонта. На

специализацию предприятия автосервиса оказывает влияние типаж имеющегося подвижного состава: распределение автомобилей по классам (особо малый, малый, средний и т. д.), маркам, средний возраст автомобилей и другое.

Для дорожного ПАС потребность в услугах определяется интенсивностью движения транспорта по трассе, а специализация зависит, в первую очередь, от состава транспортного потока. Углубленно методика оценки потребности в услугах дорожного ПАС представлена в публикациях [7, 15].

Существенное значение имеют также характеристики клиентов (потребителей услуг проектируемого предприятия), в частности, их платежеспособность и привычки. Привычки клиентов подразумевают их отношение к обслуживанию автомобилей: проводить ТО и ремонт собственными силами или поручить работы (часть работ) специализированному предприятию. В большинстве случаев привычки клиентов и их платежеспособность взаимосвязаны. Современные реалии способствуют тому, что доля владельцев автомобилей, предпочитающих выполнять работы ТО и ТР самостоятельно, непрерывно снижается, а среди клиентов предприятий фирменного сервиса эта доля практически равна нулю.

Характеристики клиентов могут изменяться с течением времени вследствие социальных, политических и экономических причин, таких как изменение курса валют и средней заработной платы, уровень безработицы и др.

При оценке потребности в услугах конкретного ПАС следует по возможности оперировать не только с общими тенденциями, но и с фактическим материалом: какие именно услуги данное предприятие будет оказывать; количество населения в зоне обслуживания ПАС; наименования и мощность промышленных предприятий и крупных учреждений из зоны обслуживания, их экономическая стабильность и т. д.

2.2. Оценка уровня конкуренции

Уровень конкуренции определяется наличием на прилегающей к ПАС территории других ПАС, их мощности и специализации. Конкуренцию проектируемому ПАС могут также составить автотранспортные предприятия (АТП), которые, помимо обслуживания и ремонта собственных автомобилей, могут оказывать услуги частным владельцам автомобилей и сторонним организациям.

Рекомендуется распределить все предприятия, которые формально могут считаться конкурентами, на группы: малые, средние, большие ПАС, предприятия фирменного сервиса, специализированные ПАС. Далее та группа, которая в наибольшей степени может усложнить работу проектируемого (или реконструируемого) ПАС, рассматривается более детально. Для каждого предприятия этой группы следует произвести оценку следующих параметров:

- расположение относительно проектируемого (реконструируемого) ПАС и потенциальных клиентов;
- специализация по видам работ;
- специализация по типам, классам, маркам автомобилей;
- ценовая политика;
- режим работы предприятия;
- качество оказания услуг (по отзывам клиентов);
- рекламная политика;
- применяемые технологии ТО и ТР, методы работы с клиентами;
- квалификация и уровень образования персонала;
- используемое технологическое оборудование и др.

2.3. Оценка условий эксплуатации автомобилей

Условия эксплуатации автомобилей включают дорожные, природно-климатические условия, интенсивность эксплуатации и т. д.

От условий эксплуатации зависит интенсивность изменения технического состояния элементов автомобилей, а, следовательно, частота обращений их владельцев на ПАС и процентное распределение обращений по видам услуг. Например, в условиях низкого качества дорожного покрытия значительная часть общего объема работ, выполняемых предприятием, будет приходиться на ТО и ремонт элементов подвески, а также на шиномонтажные работы.

Детальная оценка влияния условий эксплуатации на специализацию ПАС может быть выполнена в проектах реконструкции на основании статистических данных об обращениях клиентов.

Условия эксплуатации могут оказать влияние на расположение, планировочное решение и функционирование собственно предприятия. Например, в холодной климатической зоне ПАС следует по возможности размещать на защищенных от ветра участках местности, а количество ворот в производственном корпусе делать минимально необходимым.

2.4. Оценка временных факторов

Временные факторы характеризуют перспективу развития автомобильного транспорта с течением времени. Они включают факторы, связанные с совершенствованием конструкции автомобилей, технологического оборудования, повышением качества эксплуатационных материалов, а также с изменениями в технологии ТО и ремонта автомобилей. Например, современные аккумуляторные батареи практически не требуют обслуживания и не ремонтпригодны, что делает создание отдельного участка аккумуляторных работ не актуальным.

Временные факторы могут затрагивать также и потребителей услуг автосервиса. Например, строительство новых жилых кварталов поблизости от проектируемого ПАС может способствовать будущему повышению спроса на его услуги.

3. ОБЩЕЕ РЕШЕНИЕ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

Генеральным планом предприятия называется масштабный план отведенного под застройку земельного участка территории, ориентированный в отношении проездов общего пользования и соседних владений, с указанием на нем зданий и сооружений по их габаритному очертанию, площадок для хранения подвижного состава (стоянок), основных и вспомогательных проездов и путей движения подвижного состава по территории.

На генеральном плане ПАС могут быть представлены следующие элементы:

- 1) производственный корпус;
- 2) стоянки для автомобилей клиентов и сотрудников предприятия;
- 3) участки озеленения;
- 4) ограждение территории;
- 5) очистные сооружения системы водоснабжения;
- 6) вспомогательные здания и сооружения (если предусматриваются для данного предприятия).

Разработка генерального плана осуществляется в два этапа. В начале процесса проектирования выбирается участок для строительства ПАС и на основании его геометрических очертаний, положения относительно дорог и других параметров создается общее (предварительное) решение генерального плана. Общее решение генерального плана ПАС позволяет представить его ориентировочные размеры и форму, расположение проездов, зданий, ворот, стоянок, сооружений.

В дальнейшем, на основании результатов расчета и планировочного решения зданий ПАС, конфигурация генерального плана уточняется.

При реконструкции ПАС разрабатывать общее решение генерального плана не требуется.

3.1. Расчет общих показателей генерального плана

Предварительное значение площади, занимаемой предприятием автосервиса городского типа, определяется согласно следующим рекомендациям [22]: на каждые 200 комплексно обслуживаемых легковых автомобилей принимают по одному рабочему посту. Тогда ориентировочное число постов обслуживания составит:

$$X = \frac{N_{\text{СТО}}}{200}, \quad (3.1)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – количество автомобилей, обслуживаемых проектируемым предприятием автосервиса.

Если предполагается обслуживание на предприятии автомобилей нескольких классов или марок, то в формулу (3.1) подставляется сумма величин $N_{\text{СТО}i}$ каждой марки.

Количество автомобилей, обслуживаемых проектируемым предприятием $N_{\text{СТО}}$, может быть указано в задании на проектирование. При отсутствии такого указания производится расчет величины $N_{\text{СТО}}$ ($N_{\text{СТО}i}$), исходя из характеристик района месторасположения предприятия:

$$N_{\text{СТО}} = \frac{A \cdot n}{1000} \cdot k_{\text{М}} \cdot k_{\text{С}} \cdot k_{\text{N}}, \quad (3.2)$$

где A – количество жителей в населенном пункте;

n – количество автомобилей, приходящееся на 1000 жителей;

$k_{\text{М}}$ – коэффициент, учитывающий долю автомобилей данной марки от общего числа автомобилей в населенном пункте;

$k_{\text{С}}$ – коэффициент, учитывающий долю владельцев автомобилей, пользующихся услугами предприятий автосервиса;

k_{N} – коэффициент, учитывающий долю объема работ по обслуживанию автомобилей в данном населенном пункте, приходящуюся на проектируемое предприятие.

Количество автомобилей, приходящееся на тысячу жителей, и ве-

величина коэффициента k_C зависят от размеров населенного пункта, в котором предполагается размещение предприятия автосервиса, платежеспособности населения и других факторов. По имеющимся данным, для средних и крупных городов России (кроме г. Москвы) насыщенность населения автомобилями на период 2014 года составляет 200...250 авт. / 1000 чел. Величина коэффициента k_C может быть принята в пределах 0,7...1,0 (бóльшие значения относятся к владельцам автомобилей более высокого класса).

Величина коэффициента k_N определяется количеством и мощностью предприятий – конкурентов.

Для дорожных ПАС ориентировочное число постов обслуживания не рассчитывается. Оно может быть указано в задании на проектирование или принято по примеру предприятий-аналогов. Рекомендуется принимать ориентировочное число постов от одного до пяти, при проектировании ПАС вблизи чрезвычайно загруженной трассы – до восьми.

Ориентировочное значение общей площади $F_{ТП}$, занимаемой предприятием автосервиса, принимается по рекомендациям табл. П.1 приложения, в зависимости от типа предприятия и количества постов обслуживания.

Помимо площади территории предприятия $F_{ТП}$, другим укрупненным показателем генерального плана является площадь застройки $F_З$, то есть площадь, занимаемая зданиями и сооружениями всех видов, включая навесы, открытые технологические, санитарно-технические, энергетические и другие установки, эстакады и галереи, подземные сооружения, над которыми не могут быть размещены здания и сооружения, а также открытые стоянки автомобилей. В площадь застройки не включаются площади, занятые отмостками вокруг зданий и сооружений, тротуарами, автомобильными дорогами, временными зданиями и сооружениями, площадками для отдыха персонала, зелеными насаждениями, от-

крытыми водоотводными и другими канавами, подпорными стенками, подземными зданиями и сооружениями или их частями, над которыми могут быть размещены другие здания и сооружения.

Площадь застройки определяется по показателям плотности застройки. Плотность застройки площадки промышленного предприятия определяется в процентах как отношение площади застройки к площади предприятия в ограде (или, при отсутствии ограды, – в соответствующих ей условных границах), то есть

$$K_{\text{пз}} = \frac{F_{\text{з}}}{F_{\text{пп}}}, \quad (3.3)$$

откуда площадь застройки

$$F_{\text{з}} = F_{\text{пп}} \cdot K_{\text{пз}}. \quad (3.4)$$

Показатели минимально допустимой плотности застройки площадок предприятий автосервиса представлены в табл. П.1 приложений.

3.2. Выбор участка для строительства и разработка схемы генерального плана предприятия автосервиса

Полученные выше значения площадей $F_{\text{пп}}$ и $F_{\text{з}}$ позволяют выбрать участок для строительства предприятия в пределах указанного в задании района (если для предприятия предполагается последующее расширение, то следует выбирать участок с несколько большей, чем величина $F_{\text{пп}}$, площадью). При этом необходимо учитывать не только площадь, но и ценность участка.

При реконструкции существующих ПАС выбор участка не требуется, однако анализ его ценности также производится.

В общем виде участок для строительства городского ПАС можно оценить по следующим критериям [22]:

1. Доступность для клиентов. Как правило, клиенты предпочитают пользоваться услугами ПАС, расположенного поблизости от места их

проживания или работы. Желательно, чтобы в непосредственной близости от предприятия проходили маршруты общественного транспорта.

2. Ценность участка. Определяется его положением в составе населенного пункта, расположением дорог (улиц), инженерных сетей (водопровод, канализация, линии электропередач), поставщиков запасных частей и материалов. Ценность участка с течением времени может измениться (например, после строительства новых жилых кварталов или больших торговых и деловых центров).

3. Соответствие участка назначению, то есть удобство для строительства. Участок является удобным, если выполняются следующие принципы:

- форма участка – квадратная или прямоугольная (не чрезмерно вытянутая). При этом более эффективно используется площадь;

- участок располагается на уровне прилегающей дороги и имеет ровный или с небольшим уклоном (1 – 2 %) рельеф. В этом случае не требуется дорогостоящее перемещение земли, возведение подпорных стенок и т. д.;

- участок защищен от наводнений, землетрясений и т. д.;

- участок имеет твердое основание, то есть уплотненный грунт.

4) Расходы. Включают затраты на приобретение участка, строительную подготовку, сооружение подъездных путей и стоянок, прокладку инженерных коммуникаций. Как правило, участок, ценный сам по себе, требует меньших затрат на строительную подготовку. Кроме того, строительство на таком участке может поднять престиж проектируемого предприятия.

При выборе участка для строительства необходимо соблюдать требования ВСН 01-89 [3] и ОНТП 01-91 [12] и других нормативных документов. В первую очередь, необходимо обеспечить, чтобы расстояния от проектируемого предприятия до других объектов были не менее нор-

мативных, приведенных в табл. П.2 приложения.

Территория предприятия автосервиса должна быть изолирована от городского движения транспорта и пешеходов. Вне территории может быть размещена открытая стоянка автомобилей клиентов и персонала предприятия, а также участок уборочно-моечных работ.

При выборе участка следует также учитывать:

- действующие в районе ограничения на строительство, земляные работы, ограждение;
- план развития жилого, торгового, делового района, план возможных перепланировок участков;
- план строительства новых дорог и изменений в регулировании движения потоков транспорта;
- рекомендации фирм, специализирующихся по недвижимости, городских проектировщиков и архитекторов, юристов и т. п.

Дорожные предприятия автосервиса рекомендуется располагать на участках, прилегающих к автомобильным дорогам с высокой интенсивностью движения, в населенных пунктах или вблизи них, что позволяет сократить затраты на устройство и эксплуатацию инженерных коммуникаций, а также упрощает решение вопроса комплектования и доставки персонала на предприятие. Дорожные предприятия автосервиса в большинстве случаев сооружаются в комплексе с автозаправочными станциями (АЗС). При числе постов обслуживания, равном 1 или 2, такое совмещение обязательно.

АЗС и участок уборочно-моечных работ дорожного предприятия автосервиса рекомендуется располагать так, чтобы автомобили обслуживались на них без заезда в производственную зону, а транспортные потоки не пересекались с основными потоками въезда на предприятие и выезда с него.

После выбора участка для строительства разрабатывается ориентировочное решение генерального плана, то есть схема размещения на территории предприятия зданий, сооружений, элементов благоустройства. За основу может быть принят один из типовых проектов ПАС, представленных в [1, 2, 9, 10, 17, 20, 22, 23]. Схема корректируется в соответствии с конкретными условиями участка под строительство.

В проектах реконструкции предприятий автосервиса схема генерального плана базируется на существующей. Схема может остаться без изменений, если ее анализ не выявил существенных недостатков. В противном случае предлагаются меры по ее совершенствованию.

4. РАСЧЕТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

4.1. Расчет объема работ, выполняемых городским предприятием автосервиса

Производственная программа городских ПАС включает работы ТО, ТР, уборочно-моечные, работы по приемке и выдаче автомобилей, а также работы по установке дополнительного оборудования, тюнингу и предпродажной подготовке автомобилей (если предусмотрено).

Годовой объем работ ТО и ТР (в чел.-ч) определяется по формуле

$$T = \frac{N_{\text{СТО}} \cdot L_{\text{Г}} \cdot t}{1000}, \quad (4.1)$$

где $N_{\text{СТО}}$ – количество автомобилей, обслуживаемых проектируемым предприятием в год;

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

t – удельная скорректированная трудоемкость работ ТО и ТР, чел.-ч / 1000 км;

При проектировании универсального предприятия, предназначенного для обслуживания автомобилей нескольких классов, рассчитывается суммарный годовой объем работ по формуле

$$T = \sum \frac{N_{\text{СТО}i} \cdot L_{\text{Г}i} \cdot t_i}{1000}, \quad (4.2)$$

где $N_{\text{СТО}i}$ – количество автомобилей данной (i -той) марки, обслуживаемых проектируемым предприятием в год;

$L_{\text{Г}i}$ – среднегодовые пробеги автомобилей каждой марки, км;

t_i – удельная скорректированная трудоемкость работ ТО и ТР каждой марки автомобилей, чел.-ч / 1000 км.

Значение $N_{\text{СТО}}$ ($N_{\text{СТО}i}$) принимается в соответствии с заданием на проектирование или результатом расчета по формуле (3.2).

Корректирование удельной нормативной трудоемкости работ ТО и ТР производится с учетом климатических условий и размера проектируемого предприятия:

$$t = t^{\text{н}} \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (4.3)$$

где $t^{\text{н}}$ – нормативная трудоемкость работ ТО и ТР, чел.-ч;

k_1 – коэффициент корректирования трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от количества рабочих постов предприятия;

k_2 – коэффициент корректирования трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от климатических условий.

Удельная нормативная трудоемкость работ ТО и ТР принимается в соответствии с данными, представленными в табл. П.3 приложения. Следует отметить, что приведенное нормативное значение является максимально возможным для автомобилей данного класса. Значение удельной трудоемкости для конкретного ПАС может быть представлено в задании на проектирование или принято по результатам работы предприятий-аналогов.

Численные значения коэффициента k_1 корректирования трудоемкости ТО и ТР в зависимости от количества рабочих постов на предприятии автосервиса [12] приведены в табл. 1.

Таблица 1

**Значения коэффициента корректирования трудоемкости ТО и ТР
в зависимости от количества рабочих постов предприятия автосервиса**

Наименование	Количество рабочих постов на ПАС					
	до 5	6...10	11...15	16...25	26...35	более 35
Коэффициент корректирования k_1 трудоемкости работ ТО и ТР	1,05	1,0	0,95	0,9	0,85	0,8

Численные значения коэффициента k_2 корректирования трудоемкости работ ТО и ТР автомобилей в зависимости от климатических условий следует принимать [12] по данным табл. 2.

Таблица 2

**Значения коэффициента корректирования трудоемкости работ ТО и ТР
автомобилей в зависимости от климатических условий**

Климатический район по ГОСТ 16350 – 80	Значение коэффициента корректирования k_2
Умеренный	1,0
Умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	0,9
Жаркий сухой, очень жаркий сухой	1,1
Умеренно холодный	1,1
Холодный	1,2
Очень холодный	1,3

4.2. Расчет объема работ, выполняемых дорожным предприятием автосервиса

Объем работ, выполняемых дорожным предприятием автосервиса, вычисляется исходя из среднесуточного количества заездов автомобилей, которое рассчитывается по формуле

$$N_c = \frac{I_d \cdot p_{\text{ТО}}}{100}, \quad (4.4)$$

где I_d – интенсивность движения по дороге, авт. / сутки;

$p_{\text{ТО}}$ – число заездов автомобилей (сходов с трассы для выполнения ТО или ТР) в процентах от интенсивности движения.

Величина интенсивности движения I_d может быть указана в задании на проектирование или определена исходя из реальных условий движения (по данным дорожных служб или непосредственным замером). При отсутствии специальных указаний, значения числа заездов p_{TO} на дорожные предприятия автосервиса принимаются по данным табл. П.4 приложения.

Годовой объем работ, выполняемых дорожным предприятием автосервиса, определяется по формуле

$$T = N_C \cdot D_{PT} \cdot t_{CP} \cdot \phi, \quad (4.5)$$

где D_{PT} – количество рабочих дней в году;

t_{CP} – средняя трудоемкость выполнения работ при одном заезде автомобиля на предприятие, чел.-ч;

ϕ – коэффициент неравномерности поступления автомобилей на предприятие.

Рекомендуемое количество рабочих дней в году представлено в табл. П.5 приложения. При соответствующем обосновании может приниматься иной режим работы предприятия автосервиса. Значения средней трудоемкости выполнения работ t_{CP} приведены в табл. П.3 приложения. Коэффициент неравномерности поступления автомобилей может быть принят в пределах 0,7... 0,9.

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

После определения суммарного объема работ, выполняемых предприятием автосервиса, производится его распределение по видам работ.

Объем работ каждого вида определяется по формуле

$$T_j = \frac{T \cdot \delta_j}{100}, \quad (4.6)$$

где δ_j – доля (процент) данного вида работ в общем объеме работ ТО и ТР.

Рекомендуемые [12] значения долей δ_j представлены в приложении: для городских ПАС – в табл. П.6, для дорожных ПАС – в табл. П.7. Приведенные значения могут быть скорректированы с учетом конструктивных особенностей обслуживаемых автомобилей, специализации ПАС по видам работ и иных факторов. Если выполнение какого-либо вида работ на разрабатываемом предприятии не предусматривается, то соответствующая доля должна быть перераспределена между другими видами работ.

При разработке проектов реконструкции действующих ПАС следует ориентироваться на распределение объемов работ на предприятии в настоящее время.

Распределение объема работ по видам рекомендуется оформить в виде табл. 3.

Таблица 3

Распределение объема работ ТО и ТР по видам

Виды работ	Доля от общего объема работ δ_j , %	Объем работ T_j , чел.-ч
1. ...		
2. ...		
... ..		
ИТОГО	100	

Объем каждого вида работ ТО и ТР может быть распределен по месту выполнения на постовые (выполняемые непосредственно на автомобиле) и участковые (выполняемые на производственных участках после снятия элементов с автомобиля). Рекомендуемые процентные соотношения между объемами постовых и участковых работ представлены [12] в табл. П.8 приложения. Эти соотношения также могут быть скорректированы. В частности, имеется тенденция уменьшения участковой составляющей некоторых видов работ с целью сокращения времени обслуживания и ремонта. Распределение объема работ по месту выполнения рекомендуется оформить в виде табл. 4.

Распределение объема работ ТО и ТР по месту выполнения

Виды работ	Объем работ T_j , чел.-ч	Постовые работы		Участковые работы	
		Доля δ_{11} , %	Объем, чел.-ч	Доля δ_u , %	Объем, чел.-ч
1. ...					
2. ...					
... ..					
ИТОГО		—		—	

На основании заполненной табл. 4 может быть предварительно решен вопрос о составе производственных участков предприятия. В большинстве случаев, отдельные участки рационально организовывать для выполнения работ, объем которых превышает 2000 чел.-ч. Кроме того, выделение отдельных участков может определяться специализацией предприятия.

Вследствие специфических условий производства в отдельных помещениях в обязательном порядке размещают: участок уборочно-моечных работ, участок приемки и диагностики, участок кузовных работ, участок окрасочных (малярных) работ.

Для тех видов работ, объем участковой составляющей которых на проектируемом предприятии незначителен, возможны два варианта организации труда:

- 1) размещение необходимого технологического оборудования в общем помещении (зоне ТО и ТР) в непосредственной близости от соответствующего поста (постов) без организации изолированного участка;
- 2) организация участка для выполнения нескольких видов работ с учетом их технологической совместимости.

В любом из названных вариантов должны соблюдаться требования противопожарной, взрывобезопасности, а также нормы безопасности жизнедеятельности.

Окончательно перечень производственных участков ПАС разрабатывается в дальнейшем, после расчета количества постов и рабочих.

4.4. Расчет объема уборочно-моечных работ, дополнительных технических услуг и работ по предпродажной подготовке автомобилей

Уборочно-моечные работы выполняются перед проведением ТО или ТР автомобилей, а также как отдельный вид работ (косметическая мойка). Мойка может выполняться вручную (с применением средств механизации), или при помощи автоматизированных моечных установок. Выбор метода мойки определяется мощностью (производственной программой) предприятия автосервиса и его специализацией. Как правило, автоматизированные моечные установки применяются лишь в случае очень больших потоков клиентов (крупный дилерский центр, специализированное моечное ПАС, расположенное в месте с интенсивными транспортными потоками).

Если на проектируемом предприятии предполагается выполнение уборочно-моечных работ вручную, то их годовой объем $T_{\text{УМ}}$ (в чел.-ч) определяется по формуле

$$T_{\text{УМ}} = N_{\text{УМ}} \cdot t_{\text{УМ}}, \quad (4.7)$$

где $N_{\text{УМ}}$ – годовая производственная программа участка уборочно-моечных работ;

$t_{\text{УМ}}$ – средняя трудоемкость уборочно-моечных работ, чел.-ч.

Годовая производственная программа участка уборочно-моечных работ $N_{\text{УМ}}$ определяется в зависимости от типа ПАС и номенклатуры выполняемых работ. Расчетные формулы для определения $N_{\text{УМ}}$ представлены в табл. П.9 приложения. При этом число заездов на проектируемое предприятие за год или сутки (в зависимости от типа предприятия автосервиса $d_{\text{ТО}}$, $d_{\text{М}}$ или $p_{\text{ТО}}$, $p_{\text{М}}$) может быть указано в задании на проектирование. При отсутствии специальных указаний значения d или p следует принимать по данным табл. П.4.

Значения трудоемкостей уборочно-моечных работ для различных типов ПАС и подвижного состава представлены в табл. П.3 приложения.

При обслуживании на предприятии автомобилей нескольких марок расчет по формуле (4.7) ведется отдельно для каждого класса автомобилей (особо малый, малый, средний) с последующим суммированием найденных объемов работ.

При использовании на ПАС автоматических моечных установок расчет годового объема уборочно-моечных работ не производится.

Аналогичным образом выполняется расчет объема работ по приемке и выдаче автомобилей:

$$T_{\text{ПР}} = N_{\text{ПР}} \cdot t_{\text{ПР}}, \quad (4.8)$$

где $N_{\text{ПР}}$ – годовая программа работ по приемке и выдаче;

$t_{\text{ПР}}$ – средняя трудоемкость работ по приемке и выдаче, чел.-ч.

Программу работ по приемке и выдаче можно определить исходя из количества автомобилей, обслуживаемых ПАС за год, и числа заездов каждого автомобиля на ТО и ТР. Трудоемкость работ по приемке и выдаче представлена в табл. П.3 приложений.

Формула (4.8) применяется также для определения объема любых других видов работ, которые выполняются в производственных помещениях ПАС, но не входят в комплекс ТО и ТР: работы по тюнингу, установке дополнительного оборудования.

Если на проектируемом предприятии предполагается осуществлять продажу автомобилей, то в общем объеме выполняемых работ необходимо предусмотреть работы по предпродажной подготовке автомобилей, годовой объем которых составит

$$T'_{\text{ПП}} = N_{\text{П}} \cdot t_{\text{ПП}}, \quad (4.9)$$

где $N_{\text{П}}$ – количество автомобилей, продаваемых проектируемым (реконструируемым) предприятием в год;

$t_{\text{ПП}}$ – трудоемкость предпродажной подготовки, чел.-ч.

Количество продаваемых предприятием автосервиса автомобилей указывается в задании на проектирование или принимается из опыта ра-

боты предприятия при его реконструкции. Трудоемкость работ по предпродажной подготовке может быть принята согласно данным табл. П.3 приложения.

5. РАСЧЕТ ЧИСЛА ПОСТОВ И АВТОМОБИЛЕ-МЕСТ

Расчетом определяется число рабочих и вспомогательных постов, а также автомобиле-мест ожидания и хранения.

Количество рабочих постов ТО и ТР, уборочно-моечных работ (при их выполнении вручную), постов диагностирования, разборочно-сборочных, регулировочных, кузовных, окрасочных работ, работ по установке дополнительного оборудования, а также вспомогательных постов для приемки и выдачи автомобилей определяется по формуле:

$$X = \frac{T_{\Pi} \cdot \varphi}{D_{\text{пр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot C \cdot P_{\Pi} \cdot \eta_{\text{в}} \cdot \eta_{\text{о}} \cdot \eta_{\text{с}}}, \quad (5.1)$$

где T_{Π} – годовой объем постовых работ данного вида, чел-ч;

φ – коэффициент неравномерности загрузки постов;

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

C – число смен работы в сутки;

P_{Π} – численность одновременно работающих на одном посту, чел.;

$\eta_{\text{в}}$ – коэффициент использования рабочего времени поста;

$\eta_{\text{о}}$ – коэффициент использования оборудования;

$\eta_{\text{с}}$ – коэффициент сезонности, характеризующий неравномерность поступления заявок по временам года.

При определении количества постов по видам работ, при отсутствии специальных указаний, следует принимать:

- коэффициент неравномерности загрузки постов $\varphi = 1,1 \dots 1,3$;
- численность одновременно работающих на одном посту: для постов уборочно-моечных работ, ТО и ТР $P_{\Pi} = 2$ чел., для по-

стов кузовных и окрасочных работ $P_{II} = 1,5$ чел., для постов приемки-выдачи автомобилей $P_{II} = 1$ чел.;

- коэффициент использования рабочего времени поста: при односменном режиме работы предприятия $\eta_B = 0,95$, при полутора или двухсменном режиме $\eta_B = 0,94$;
- коэффициент использования оборудования $\eta_O = 0,95$;
- коэффициент сезонности, в зависимости от вида выполняемых работ $\eta_C = 0,75 \dots 1,0$.

Режим работы постов, включающий число рабочих дней в году D_{PI} , количество смен работы в сутки C и продолжительность смены T_{CM} , может быть указан в задании на проектирование. При отсутствии специальных указаний величины D_{PI} и C принимаются в соответствии с рекомендациями табл. П.5 приложения. Продолжительность рабочей смены в большинстве случаев принимается равной 8 ч.

При расчетах по формуле (5.1) после получения численных (не округленных) значений количества постов производится их группирование для выполнения нескольких технологически совместимых видов работ. Например, если расчетное число постов для выполнения электротехнических работ $X_{ЭЛ-Т} = 0,4$ и расчетное количество постов для ремонта приборов системы питания $X_{СП} = 0,52$, то выполнение названных двух видов работ может быть предусмотрено на едином рабочем посту. Посты уборочно-моечных, диагностических, кузовных и окрасочных (малярных) работ не могут быть объединены ни между собой, ни с постами для выполнения любых других видов работ.

Расчет числа постов ТО и ТР рационально представить в форме табл. 5. В таблицу заносятся не только виды работ ТО и ТР, представленные в табл. 2 и 3 (см. выше), но работы по предпродажной подготовке, установке дополнительного оборудования и другие, если их выполнение предусмотрено на проектируемом (реконструируемом) ПАС.

Расчет числа

Виды работ
1. ...
2. ...
.....

Полученное после округления количество рабочих постов сопоставляется с нормативным [см. формулу (3.1)].

Количество рабочих постов определяется по формуле (3.2) в зависимости от автоматических моечных установок, точной производственной программы работ и производительности моечных установок.

$$X_{\text{ум}} = \frac{N_{\text{ум}}}{D_{\text{рг}} \cdot T_{\text{см}} \cdot l}$$

Производительность автоматических моечных установок N_y указывается в их технической характеристике. Суточная продолжительность работы участка, при отсутствии специальных указаний, обычно совпадает с продолжительностью рабочей смены, принятой для постов ТО и ТР.

Годовая программа N_{ym} уборочно-моечных работ может быть определена по одной из формул, представленных в табл. П.9 приложения.

Количество автомобиле-мест ожидания ТО и ТР следует принимать из расчета 0,5 автомобиле-места на один рабочий пост. Места ожидания рекомендуется размещать непосредственно в помещениях постов ТО и ТР автомобилей.

Количество $A_{ст}$ автомобиле-мест хранения (стоянки) автомобилей следует принимать из расчета: для городских предприятий автосервиса – 3 места на один рабочий пост ТО и ТР, для дорожных – 1,5 места на один рабочий пост.

6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА РАБОТАЮЩИХ НА ПРЕДПРИЯТИИ АВТОСЕРВИСА

Численность производственных рабочих предприятия автосервиса определяется исходя из годового объема работ каждого вида и годового фонда времени.

Различают штатное (списочное) и явочное количества рабочих. Явочное количество – это число человек, технологически необходимое для выполнения производственного процесса. Штатное количество рабочих учитывает нахождение части персонала в отпуске, а также их отсутствие на рабочем месте по болезни и иным уважительным причинам. Явочное количество рабочих можно определить по формуле

$$P_{я} = \frac{T_j}{\Phi_M}, \quad (6.1)$$

где T_j – годовой объем работ j -го производственного участка или зоны, чел.-ч;

Φ_M – номинальный годовой фонд рабочего времени, технологически необходимого при односменной работе, ч.

Штатное количество рабочих рассчитывается по формуле

$$P_{III} = \frac{T_j}{\Phi_{III}}, \quad (6.2)$$

где Φ_{III} – эффективный годовой фонд времени рабочего, ч.

Номинальный и эффективный фонды времени зависят от таких показателей, как количество выходных и праздничных дней в году, продолжительность отпуска. Таким образом, год от года они несколько изменяются. На этапе технологического расчета ПАС принимаются значения годовых фондов времени согласно ОНТП-01-91 [12], представленные в табл. 6.

Расчет по формулам (6.1) и (6.2) производится отдельно для каждого вида работ. Рекомендуется также выполнить отдельный расчет числа рабочих для производственных участков. Для этого в формулы (6.1) и (6.2) в качестве T_j подставляется объем участковой части работ. Полученные не округленные значения расчетного количества рабочих рекомендуется занести в табл. 7.

Принятое количество рабочих должно быть выражено целым числом. При этом возможно совмещения выполнения нескольких видов работ с учетом их технологической однородности и требований безопасности.

Количество рабочих, выполняющих постовые работы, может быть также рассчитано исходя из числа постов и количества работающих на каждом из них. При этом следует иметь в виду, что полученные значения могут отличаться от полученных по формулам (6.1) и (6.2) вследствие предварительного округления числа постов.

**Номинальный и эффективный годовой
пер**

Наименование профес- сий работающих	Продолжи	
	рабочей не-	
	дели, ч	
Маляр	36	
Все прочие профессии	41	

Примечание: продолжительность
ла не должна превышать 8,2 часа. Допу-
щей продолжительности работы не более

**Расчет количества основных п
авто**

Виды работ	Явочное кол	
	бочих	
	по расчету	
1. ...		
2. ...		
.....		

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам выполняемых работ может производиться по данным табл. 9. При наличии информации о работе существующих предприятий-аналогов приведенные данные могут быть скорректированы.

Таблица 9

Распределение численности вспомогательных рабочих по видам работ

Виды вспомогательных работ	Доля от общего числа вспомогательных рабочих, %
Ремонт и обслуживание технологического оборудования, оснастки и инструментов	25
Ремонт и обслуживание инженерного оборудования, сетей и коммуникаций	20
Прием, хранение и выдача материальных ценностей	20
Перегон подвижного состава	10
Обслуживание компрессорного оборудования	10
Уборка производственных помещений	7
Уборка территории	8

Численность персонала инженерно-технических работников и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала, пожарно-сторожевой охраны в зависимости от размера предприятия автосервиса следует принимать, при отсутствии специальных указаний, по данным [12] табл. 10.

Следует отметить, что численность персонала данной группы может существенно различаться даже для предприятий автосервиса, близких по мощности и видам выполняемых работ. При выполнении проектов реконструкции следует ориентироваться на существующие показатели предприятия, учитывая его сильные и слабые стороны. Для предприятий фирменного сервиса перечень должностей инженерно-технических работников обычно задается требованиями фирмы-производителя автомобилей.

Таблица 10

**Рекомендуемая численность персонала инженерно-технических работников
и служащих предприятия, младшего обслуживающего персонала
и пожарно-сторожевой охраны**

Наименование функции персонала	Численность персонала, чел., при количестве рабочих постов ТО и ТР предприятия автосервиса				
	до 5 включительно	свыше 5 до 10	свыше 10 до 20	свыше 20 до 30	свыше 30
Общее руководство	1	1	1	1 – 2	Устанавливается по согласованию с Заказчиком
Технико-экономическое планирование	–	–	–	1	
Организация труда и заработной платы	–	–	–	1	
Бухгалтерский учет и финансовая деятельность	1	1	2 – 3	3	
Комплектование и подготовка кадров	–	–	–	1	
Общее делопроизводство и хозяйственное обслуживание	–	–	–	1	
Материально-техническое снабжение	–	–	1 – 2	2	
Производственно-техническая служба	2	3 – 5	6 – 8	8 – 9	
Младший обслуживающий персонал	1	1	2	3	
Пожарно-сторожевая охрана (ПСО)	4	4	4	4	
ИТОГО	9	10 – 12	16 – 20	25 – 27	

7. ПОДБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ И ЕГО ОБОСНОВАНИЕ

Технологическое оборудование по производственному назначению подразделяется на основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.), комплектующее, подъемно-осмотровое и подъемно-транспортное, общего назначения и складское. Кроме того, на производственных участках и зонах необходимо наличие производственного инвентаря (верстаки, стеллажи и др.).

Подбор оборудования осуществляется для каждого производственного помещения в отдельности. При этом необходимо предваритель-

но определить метод организации производственных участков для выполнения каждого вида работ на ПАС.

Среди производственных участков предприятий автосервиса можно выделить (рис. 1):

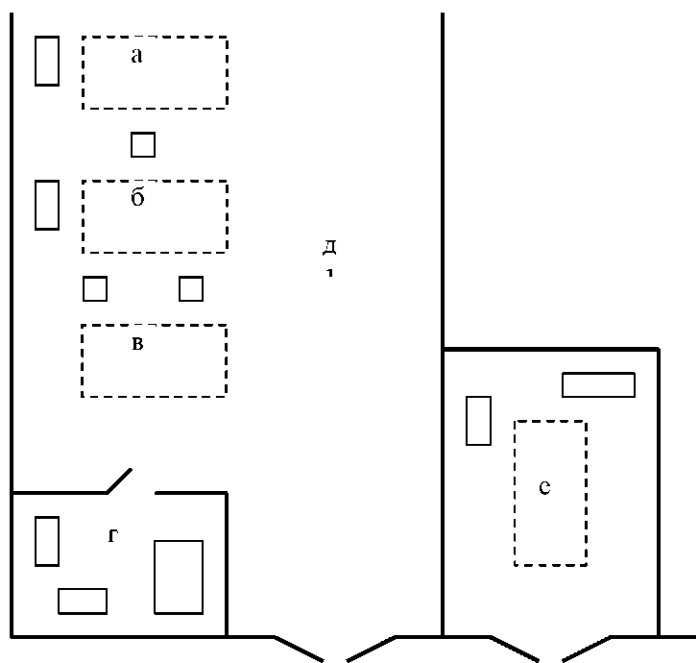


Рис. 1. Схема организации производственных участков на предприятиях автосервиса:

а, б – рабочие посты, оснащенные технологическим оборудованием и образующие участки без видимых границ; в – рабочий пост, предназначенный для снятия и установки на автомобиль агрегатов и узлов; г – изолированный производственный участок, не предусматривающий заезда автомобиля, на котором выполняется ремонт агрегатов и узлов; д – зона ТО и ТР; е – изолированный производственный участок, предусматривающий заезд автомобиля

1) участки, не предусматривающие заезда автомобиля (рис. 1, г), на которых размещается лишь технологическое оборудование и производственный инвентарь, необходимые для выполнения определенного вида работ. Элементы автомобиля, с которыми производятся работы, поступают извне участка;

2) участки, предусматривающие заезд автомобилей (рис. 1, б и е), на которых оборудованы не только рабочие места для выполнения опе-

раций со снятыми с автомобиля элементами, но и автомобиле-места для выполнения работ непосредственно на автомобиле.

Производственные участки могут размещаться в изолированных помещениях; в помещениях, выгороженных легкими перегородками, в том числе сетчатыми; а также без выгораживания. В последнем случае границы участков условны и определяются лишь группировкой оборудования возле постов (рис. 1, а). При решении вопроса о необходимости выделения изолированных помещений, а также установки выгораживающих перегородок, необходимо соблюдать требования нормативных документов, в частности, ОНТП 01-91 [12] и ВСН 01-89 [3], а также рассматривать вопросы удобства выполнения работ и т. д.

На предприятиях автосервиса, имеющих более пяти рабочих постов, в составе производственной зоны, как правило, организуется общая зона ТО и ТР, представляющая собой совокупность постов ТО и ТР (рис. 1, д). При этом часть постов может быть оснащена всем необходимым оборудованием для выполнения определенного вида работ, образуя производственные участки, не имеющие видимых границ. Остальные посты предназначаются как для выполнения работ непосредственно на автомобиле, так и для снятия и установки на него агрегатов, узлов и деталей для последующего обслуживания или ремонта на соответствующих производственных участках.

Подбор оборудования является сложной инженерной задачей. Исходными материалами при этом выступают наименование участка или поста, виды работ, выполняемых на нем (предприятие может не выполнять определенные процессы, например, правку дисков колес), специализация предприятия по классам и маркам автомобилей, а также его мощность (размер). Оборудование должно обеспечить загрузку всех основных рабочих данного участка. Подбор наименований (типажа) оборудования рекомендуется выполнять с использованием примеров пла-

нировочных решений, представленных в [1, 2, 16, 17, 23]. При этом не следует забывать, что каждое предприятие обладает только ему присущими характеристиками, и простое копирование списка оборудования иного предприятия не даст эффективного результата.

Конкретные марки стандов, станков, приборов для участков и постов ПАС подбираются по каталогам фирм-производителей или распространителей, представленных на их сайтах, например, [24, 25, 26 и др.].

Перечень выбранного оборудования и производственного инвентаря для каждого производственного участка в отдельности следует представить в форме табл. 11. Причем для тех видов работ, постовая часть которых выполняется в отдельном помещении от участковой, в таблицу заносится только оборудование производственного участка. Оборудование постов для выполнения таких работ приводится в отдельной таблице – перечне оборудования зоны ТО и ТР.

Таблица 11

Перечень оборудования производственного участка

№ поз.	Наименование оборудования	Тип, модель	Количество	Краткая техническая характеристика	Габаритные размеры, м	Стоимость, руб.
1						
2						
...						

В табл. 11 заносится полный перечень оборудования производственного участка или зоны. При этом для переносного и настольного оборудования габаритные размеры не приводятся. В колонке «Габаритные размеры» для настольных приборов указывается «на столе (верстаке) поз. № ...», для переносных – «переносной».

После заполнения табл. 11 для участков, не предусматривающих заезд автомобилей, производится расчет суммарной площади $\Sigma f_{об}$ гори-

горизонтальной проекции производственного оборудования и инвентаря участка (по габаритным размерам и количеству). В суммарную площадь включается только оборудование и инвентарь, занимающие место на полу (переносное и настольное оборудование не учитывается).

8. РАСЧЕТ ПЛОЩАДЕЙ ПОМЕЩЕНИЙ ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

8.1. Расчет площадей производственных зон и участков

Площадь зоны ТО и ТР, а также участков, предусматривающих заезд автомобилей, рассчитывается по формуле

$$F_{\text{ТО}} = f_{\Lambda} \cdot X \cdot K_{\text{П}}, \quad (8.1)$$

где f_{Λ} – площадь, занимаемая автомобилем в плане (по габаритным размерам) [8], м²;

X – количество постов ТО и ТР;

$K_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки постов.

Величина $K_{\text{П}}$ зависит от типа автомобиля, расположения постов и их оборудования и может составлять 4...5.

Если участок предусматривает, помимо рабочих постов также вспомогательные посты, например, посты подготовки к кузовным или окрасочным работам, то в формулу (8.1) подставляется суммарное число постов на участке.

Площади производственных участков, не предусматривающих заезд автомобилей, рассчитывают по площади, занимаемой оборудованием, и коэффициенту плотности его расстановки:

$$F_{\text{У}} = \Sigma f_{\text{ОБ}} \cdot k_{\text{П}}, \quad (8.2)$$

где $F_{\text{У}}$ – площадь участка, м²;

$\Sigma f_{\text{ОБ}}$ – суммарная площадь горизонтальной проекции производственного оборудования и инвентаря (по габаритным размерам), м²;

$k_{\text{П}}$ – коэффициент плотности расстановки оборудования.

Суммарная площадь горизонтальной проекции производственного оборудования и инвентаря $\Sigma f_{\text{об}}$ для каждого производственного участка была определена ранее, в процессе заполнения табл. 11 (см. раздел 7).

Площадки складирования агрегатов, узлов, деталей и материалов, располагаемые в производственных помещениях, в площадь, занятую оборудованием, не включаются, а суммируются с расчетной площадью помещения, определенной по формуле (8.2).

Величина коэффициента плотности расстановки оборудования принимается в соответствии с данными табл. 12.

Таблица 12

Значения коэффициента плотности расстановки технологического оборудования

Наименования производственных участков, помещений	Коэффициент плотности расстановки оборудования
Слесарно-механический, медницко-радиаторный, аккумуляторный, электротехнический, ремонта приборов системы питания, обойный, вулканизационный, арматурный, краскоприготовительный участки, кислотная, компрессорная	3,5 – 4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (ОГМ)	4,0 – 4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный	4,5 – 5,0

8.2. Расчет площадей складских помещений

Площадь складских помещений и сооружений городских предприятий автосервиса определяется по удельным нормативам на тысячу комплексно обслуживаемых автомобилей, по формуле

$$F_{\text{ск}} = \frac{N_{\text{сто}} \cdot f_{\text{ск}}}{1000}, \quad (8.3)$$

где $F_{\text{ск}}$ – площадь склада, м^2 ;

$f_{\text{ск}}$ – удельная площадь склада, приходящаяся на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей в год, м^2 .

Расчет по формуле (8.3) ведется для каждого вида складских помещений в отдельности. Состав складских помещений зависит от мощ-

ности и специализации предприятия автосервиса. Объединение нескольких складов в одном помещении допускается при условии соблюдения требований противопожарной и взрывобезопасности, приведенных в ВСН 01-89 [3], ОНТП 01-91 [12]. Значения удельных площадей $f_{ск}$ принимают в соответствии с данными табл. 13.

Таблица 13

Удельные нормативы площадей складских помещений городских предприятий автосервиса на тысячу комплексно обслуживаемых условных автомобилей

Наименование объектов хранения	Площадь складских помещений, приходящаяся на 1000 комплексно обслуживаемых условных автомобилей, м ²
Запасные части	32
Двигатели, агрегаты, узлы	12
Эксплуатационные материалы	6
Шины	8
Лакокрасочные материалы	4
Кислород и ацетилен в баллонах	4

Примечания:

1. Площадь кладовой для хранения агрегатов и автопринадлежностей, снятых с автомобилей на время выполнения работ, следует принимать из расчета 16 м² на один рабочий пост по ремонту агрегатов, кузовных и окрасочных работ.
2. Площадь для хранения запасных частей, автопринадлежностей, инструмента и автокосметики, предназначенных для продажи, следует принимать в размере 10 % площади склада запасных частей и деталей.
3. При организации на предприятии приема отработавших аккумуляторных батарей, площадь кладовой для их хранения следует принимать из расчета 0,5 м² на 1000 комплексно обслуживаемых автомобилей.

Расчет площадей складских помещений дорожных предприятий автосервиса производится исходя из удельной нормативной площади склада, приходящейся на один заезд автомобиля, по формуле

$$F_{ск} = \frac{N_c}{12} \cdot k \cdot f_{уд}, \quad (8.4)$$

где k – коэффициент, учитывающий неравномерность потребления запасных частей, агрегатов, материалов;

$f_{уд}$ – удельная нормативная площадь склада, приходящаяся на один автомобиль в месяц, м².

Значение коэффициента неравномерности k , при отсутствии специальных указаний, следует принимать равным 1,5. Величины удельных нормативных площадей принимаются по данным табл. 14.

Таблица 14

Удельные нормативные площади складских помещений дорожных предприятий автосервиса, приходящиеся на 1 автомобиль в месяц

Наименование склада	Удельная нормативная площадь $f_{уд}$, м ²
Запчастей, агрегатов и материалов	0,5
Смазочных материалов	0,3
Шин	0,35
Инструментально-раздаточная кладовая	0,2
Утиля	0,1
Склад магазина запасных частей	20% от склада запасных частей и агрегатов

8.3. Определение площадей административно-бытовых и вспомогательных помещений

Административно-бытовые помещения предприятий автосервиса включают помещения для заказчиков (клиентов) и для сотрудников предприятия. К вспомогательным помещениям относятся бойлерная, компрессорная и другие.

При ориентировочных расчетах площадь помещения для заказчиков следует принимать: для городских предприятий автосервиса из расчета 9...12 м² на один рабочий пост; для дорожных – 6...8 м² на один рабочий пост. При этом большие значения принимаются для предприятий автосервиса с меньшим числом рабочих постов.

Как состав, так и площади административно-бытовых помещений ПАС могут сильно различаться, в зависимости от специализации предприятия, его мощности, политики руководства и других факторов.

На стадии технологического расчета ПАС состав административно-бытовых и вспомогательных помещений может быть принят в соответствии с рекомендациями табл. 15. При этом следует оценить и обосновать необходимость наличия на проектируемом ПАС тех или иных

помещений. В табл. 15 также приведены рекомендуемые [22] значения площадей административно-бытовых помещений. При наличии информации о помещениях существующих предприятий-аналогов, следует проводить корректирование приведенных значений площадей.

Таблица 15

Состав и рекомендуемые минимальные площади административно-бытовых помещений предприятий автосервиса

Наименование помещения	Минимальная удельная площадь, приходящаяся на первого сотрудника, м ²	Минимальная удельная площадь, приходящаяся на второго и последующих сотрудников, м ²	Минимальная общая площадь (независимо от числа сотрудников), м ²
Административно-бытовые помещения для клиентов			
Офис сервис-менеджера (руководителя)	–	–	10 ... 15
Офис приемщиков	6	3	–
Офис сервисной службы	8	5	–
Касса	3	3	–
Кладовка для документов	–	–	не менее 5
Зал ожидания для клиентов	–	–	2,5 на одного клиента
Офис кузовного цеха	8	5	–
Кабинет страхового агента	–	–	6
Административно-бытовые помещения для сотрудников предприятия			
Диспетчерская	5	5	–
Зал для собраний и обучения персонала	2	2	–
Столовая	15	1,2	–
Раздевалка	–	–	от 12
Душевая	1,2	0,6	–
Туалеты	–	–	21 на каждые 10-20 служащих; 15 на каждые 10-20 рабочих
Вспомогательные помещения			
Бойлерная	–	–	от 6
Компрессорная	–	–	от 6
Электрощитовая	–	–	от 3
Помещение для сбора мусора	–	–	10

8.4. Сводная таблица площадей помещений предприятия автосервиса

Результаты расчета площадей помещений, проведенного согласно рекомендациям подпунктов 9.1 – 9.3, для удобства последующей разработки компоновочных решений следует занести в сводную таблицу, форма которой представлена в табл. 16. При разработке проектов реконструкции существующих ПАС рекомендуется дополнить табл. 16 столбцом «Существующая площадь».

Таблица 16

Площади помещений производственного корпуса предприятия автосервиса

Наименование помещения	Площадь, м ²	
	Расчетная	Истинная
1. ...		
2. ...		
... ..		
ИТОГО		

В колонку «Расчетная» табл. 16 заносятся площади зон приемки, диагностики, уборочно-моечных работ, ТО и ТР, всех производственных участков (агрегатного, электротехнического и т. д.), складских, административно-бытовых и вспомогательных помещений, полученные в ходе расчета. Если предполагается разместить часть помещений на втором этаже (или на антресолях), то эти помещения группируются в таблице, а расчет итоговой площади производится отдельно для каждого этажа.

При проектировании ПАС, состоящего из несколько зданий, табл. 16 выполняется для каждого из них отдельно.

Колонка «Истинная» заполняется по результатам разработки планировочного решения производственного корпуса ПАС. Истинные значения площадей отдельных помещений могут существенно отличаться

от расчетных, однако общее отклонение площади производственного корпуса не может превышать 20 %.

8.5. Расчет площадей стоянок автомобилей

На предприятии автосервиса должны быть предусмотрены стоянки для автомобилей клиентов и сотрудников предприятия. На небольших предприятиях может быть принята единая (общая) стоянка. На наиболее крупных ПАС, в особенности дилерских, возможно выделение большого количества стоянок:

- для автомобилей, ожидающих ТО и ТР;
- для автомобилей, прошедших ТО и ТР;
- для автомобилей, предназначенных к продаже;
- для подменных автомобилей (выдаваемых клиенту на время ремонта);
- для автомобилей сотрудников предприятия.

Площадь стоянок определяется по формуле

$$F_c = f_{\Lambda} \cdot A_{\text{СТ}} \cdot K_{\Pi}, \quad (8.5)$$

где f_{Λ} – площадь, занимаемая автомобилем в плане, м²;

$A_{\text{СТ}}$ – количество автомобиле-мест на стоянке;

K_{Π} – коэффициент плотности расстановки автомобилей.

Количество автомобиле-мест на стоянке для клиентов определяется по рекомендациям, приведенным в разделе 6. Стоянка для автомобилей сотрудников рассчитывается исходя из численности персонала предприятия и наличия личных автомобилей. При отсутствии специальных указаний, рекомендуется предусматривать одно автомобиле-место на каждых двух работников наиболее многочисленной смены.

Коэффициент плотности расстановки автомобилей может быть принят в пределах 2,5... 3,0.

9. РАЗРАБОТКА ПЛАНИРОВОЧНОГО РЕШЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

Производственные здания предприятий по обслуживанию автомобилей должны проектироваться в соответствии с требованиями СНиП 31-03-2001 [18] и ВСН 01-89 [3].

В здании производственного корпуса предприятия автосервиса могут располагаться:

- 1) производственные помещения – зона ТО и ТР, участки уборочно-моечных работ, приемки и диагностики, шиномонтажных, агрегатных, электротехнических и иных работ;
- 2) административно-бытовые помещения – офис сервис-менеджера, зал ожидания для клиентов, столовая, гардеробные и душевые для сотрудников, магазин запасных частей и материалов;
- 3) складские и вспомогательные помещения.

Как правило, все перечисленные помещения располагают в едином здании (моноблоке). В отдельных случаях, преимущественно для наиболее крупных предприятий автосервиса, возможно размещение административно-бытовых, складских помещений, а также некоторых производственных участков в отдельных зданиях. Применение той или иной схемы расположения подразделений должно иметь аргументированное обоснование.

Порядок разработки технологической планировки производственного корпуса ПАС следующий:

- 1) определение состава помещений, располагаемых в производственном корпусе, а также его общей площади;
- 2) выбор конструктивной схемы здания и сетки колонн;
- 3) определение положения внутри корпуса производственных, складских, административно-бытовых и вспомогательных помещений, размещение постов ТО и ТР;

4) оформление чертежа планировочного решения в соответствии с нормативными требованиями.

При реконструкции существующего предприятия автосервиса порядок разработки планировочного решения несколько отличается. Характерные отличия представлены далее.

9.1. Выбор конструктивной схемы здания и сетки колонн

Производственные здания, как правило, строятся по каркасному принципу. При этом вся нагрузка от элементов здания воспринимается каркасом, основу которого составляют железобетонные или металлические колонны и фермы. К каркасу крепятся элементы наружных стен и внутренних перегородок, сверху каркас закрывается перекрытиями.

С целью обеспечения минимальной стоимости строительства рекомендуется при разработке планировочного решения использовать стандартные элементы строительных конструкций: колонн, балок, плит перекрытия и др. Применение нестандартных элементов допускается при соответствующем обосновании.

В соответствии с применяемыми материалами, выделяют три типа конструкций зданий:

- 1) каркас на основе железобетонных колонн, железобетонные панели стен и перекрытий;
- 2) облегченный каркас на базе металлических колонн замкнутого или открытого сечения, стены и перекрытия, кроме межэтажных, облегченной конструкции (сэндвич-панели);
- 3) смешанные конструкции.

Преимуществом первого типа зданий является их большая долговечность и прочность. Второй тип зданий легче, очень быстро монтируется, имеет привлекательный внешний вид, а также хорошо приспособлен для последующей реконструкции или расширения. В соответствии с

этим, для строительства новых предприятий автосервиса в настоящее время применяются почти исключительно металлоконструкции. Однако, в ряде случаев, для размещения проектируемого предприятия может быть использовано в уже существующее здание, в настоящее время пустующее. Такими зданиями обычно являются бывшие цеха заводов и иных предприятий, чаще всего они имеют конструкцию из железобетонных элементов.

После выбора типа конструкции здания производится подбор оптимальной для данных условий сетки колонн. Сетка колонн представляет собой комбинацию расстояний между колоннами в продольном (шаг колонн) и поперечном (пролет) направлениях (рис. 2 и 3).

В соответствии с требованиями унификации зданий, рекомендуются следующие варианты сетки колонн производственного корпуса ПАС: 6×6 ; 9×6 ; 12×6 ; 18×6 ; 18×12 ; 24×12 м. Следует учитывать, что большие значения пролета и шага колонн упрощают маневрирование автомобилей внутри производственного корпуса, но могут усложнить организацию изолированных помещений небольшой площади.

Величины пролета и шага колонн, а также их количество подбираются таким образом, чтобы образовать площадь, близкую к расчетной, полученной ранее, при суммировании площадей в табл. 16 (см. подраздел 8.4). Допустимое отклонение от расчетной площади не должно превышать 20 %, желательно в большую сторону, чтобы учесть толщину перегородок, ширину проходов и проездов.

С целью удешевления строительства, рекомендуется по возможности использовать одинаковую сетку колонн для всего здания ПАС. Вместе с тем, допускается комбинация различных вариантов сетки, что позволяет создавать здания необходимой площади. Возможен вариант выполнения части здания, в которой размещаются административно-бытовые помещения, с более частой сеткой, в том числе в два этажа.

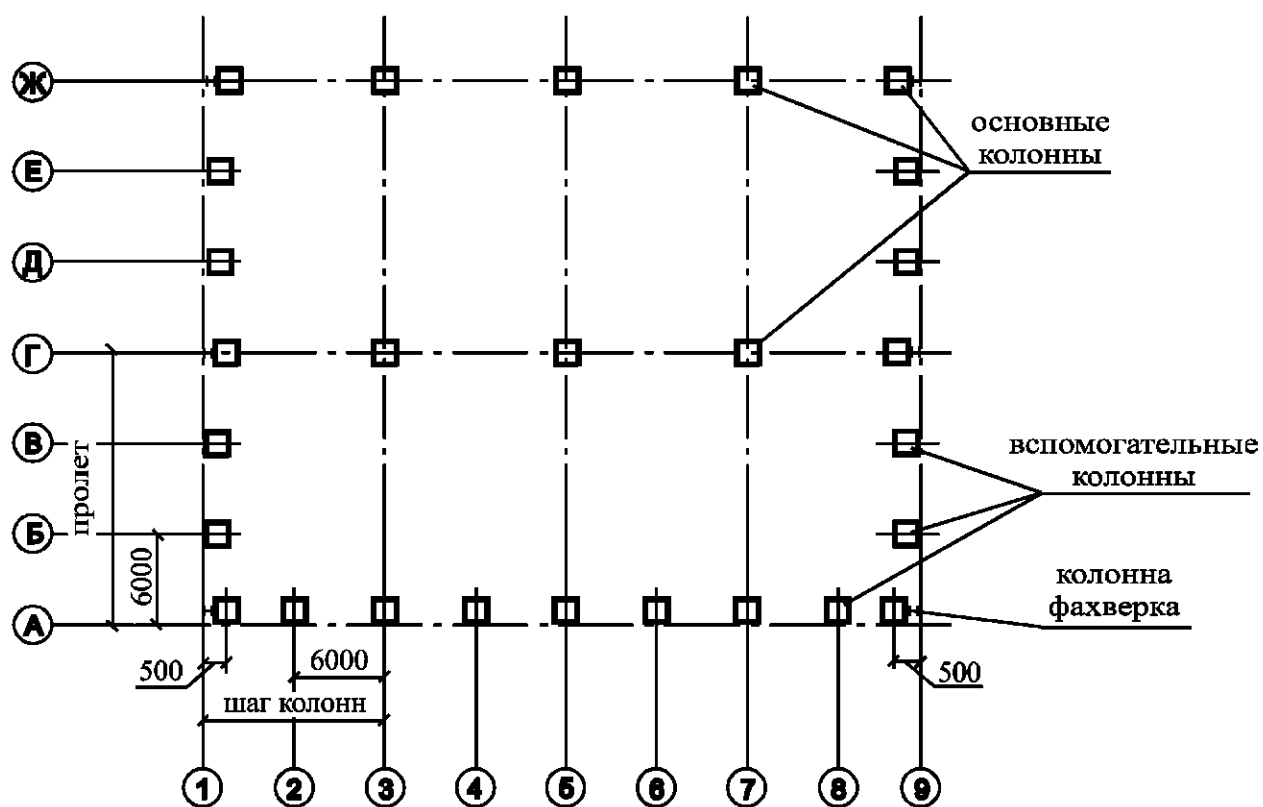


Рис. 2. Расстановка колонн здания из железобетонных элементов

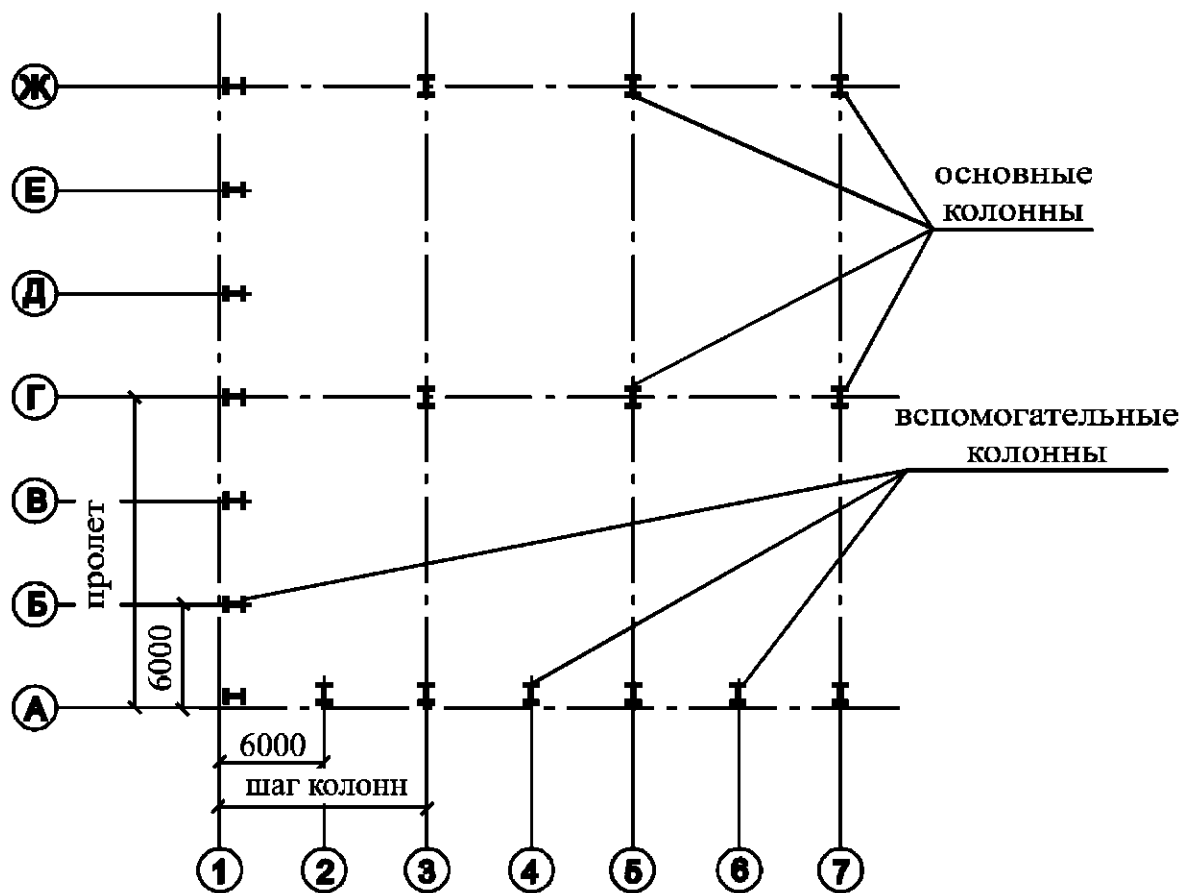


Рис. 3. Расстановка колонн здания с металлическим каркасом

С позиции удобства для строительства и экономии строительных материалов предпочтительно, чтобы здание имело прямоугольную форму с отношением длины к ширине от 1 : 1 до 1 : 2. Форма здания, отличная от прямоугольной, допускается при соответствующем обосновании: приведение в соответствие с архитектурно-планировочным решением района строительства, использование существующих зданий, дополнительное привлечение потенциальных клиентов, требования фирмы-производителя автомобилей и т. п.

При выборе сетки колонн и конфигурации здания следует ориентироваться на схему генерального плана ПАС (см. подраздел 3.2).

Сетка колонн изображается на чертеже в виде совокупности разбивочных осей, проводимых штрихпунктирными линиями. Линии заканчивают кружками диаметром 6 – 10 мм, в которых проставляются: вдоль одной стороны здания – буквы, вдоль другой – цифры (см. рис. 2).

После проведения линий сетки производится расстановка колонн. Рекомендуемые размеры поперечного сечения колонн: железобетонных – 500 × 500 мм, металлических – 200 × 200 или 400 × 200 мм.

В железобетонном каркасе основные колонны первого ряда со стороны пролета смещаются внутрь здания таким образом, чтобы расстояние от центра колонны до линии сетки составляло 500 мм (привязка 500). В оставленных промежутках устанавливаются колонны фахверка, имеющие двутавровое сечение с габаритами 200 × 200 мм (см. рис. 2). Колонны первого ряда со стороны шага колонн смещают внутрь таким образом, чтобы край колонны совпадал с линией сетки (нулевая привязка). Если величина пролета и (или) шага колонн составляет более 6 м, то между основными колоннами по линии сетки, с нулевой привязкой, устанавливаются вспомогательные колонны, имеющие те же размеры, что и основные. Вспомогательные колонны размещают через каждые 6 м. Колонны в центре здания располагают на пересечении линий сетки.

В металлическом каркасе все крайние колонны обычно устанавливаются с нулевой привязкой, то есть смещаются внутрь здания таким образом, чтобы край колонны совпал с линией сетки (см. рис. 3).

Внешние стены здания прислоняются к основным, вспомогательным колоннам и колоннам фахверка. Толщина внешних железобетонных стен может составлять 160, 200, 240 или 300 мм; стен из сэндвич-панелей – 75...175 мм.

9.2. Определение положения внутри корпуса производственных, складских, административно-бытовых и вспомогательных помещений

Расположение внутри корпуса производственных зон, участков, складов и других помещений должно быть удобным для клиентов и персонала предприятия. Оно также должно удовлетворять совокупности санитарных, противопожарных и иных требований. Кроме того, расположение подразделений, въездных и выездных ворот, дверей определяется общим решением генерального плана ПАС.

Таким образом, разработка схемы размещения подразделений внутри производственного корпуса ПАС является очень сложной задачей. Для упрощения ее решения следует использовать примеры, представленные в [1, 2, 10, 20, 23], а также приведенные ниже схемы. При этом не следует забывать о временных факторах, а также индивидуальных особенностях проектируемого предприятия.

При разработке планировочного решения производственного корпуса ПАС рекомендуется производить зонирование площади, то есть объединять в блоки помещения:

- 1) для клиентов;
- 2) производственные, складские и вспомогательные;
- 3) административно-бытовые для персонала.

В пределах производственного блока подразделения располагают в соответствии с производственным процессом, то есть тяготением участков, обеспечивая минимальные перемещения рабочих, автомобилей и грузов в процессе выполнения работ. Например, агрегатный участок следует размещать в непосредственной близости от постов ТО и ТР, специализированных по ремонту узлов, систем и агрегатов.

Истинные площади помещений на планировке могут отличаться от расчетных, полученных в разделе 8. Желательно, чтобы участки, склады и другие помещения не имели чрезвычайно вытянутой формы, рекомендуемое отношение длины к ширине – от 1 : 1 до 1 : 3.

Стены и перегородки, разделяющие участки, должны прислоняться к основным, вспомогательным колоннам и колоннам фахверка. Участки, требующие изоляции от остальных помещений, оснащают перекрытием (антресолю). Желательно располагать перекрываемые участки смежно. Длина и ширина этих участков должны быть кратны 3 м. На антресолях, особенно при значительной их площади, могут располагаться вспомогательные, складские и административно-бытовые помещения, за исключением случаев, когда перекрывается участок с повышенной взрывоопасностью.

Наибольшее значение при разработке планировки производственного корпуса ПАС имеет расположение участка приемки и диагностики, а также складского помещения и участка уборочно-моечных работ.

Участок приемки и диагностики должен размещаться смежно с помещениями для клиентов, так как приемка производится в присутствии клиента. При этом данный участок должен иметь выход и в производственную зону, куда поступает автомобиль после приемки. Кроме того, приниматься должны только чистые автомобили, следовательно, желательно наличие поблизости участка уборочно-моечных работ.

Складское помещение должно иметь выход в зону ТО и ТР, в помещение для продажи запасных частей и материалов в составе клиентской зоны, а также непосредственный выход (ворота) наружу здания для доставки объектов хранения.

Участок уборочно-моечных работ в случае, если на ПАС предусмотрена косметическая мойка автомобилей, может иметь существенно большую производственную программу, чем все остальные участки. В этом случае желательно обеспечить сквозной проезд через участок. При использовании автоматических моечных установок сквозное движение становится обязательным.

Посты ТО и ТР обычно размещают в общем помещении, в которое выходят двери производственных и складских помещений. Минимально возможные нормативные расстояния между автомобилями, стоящими на постах, а также автомобилями и элементами конструкции зданий приведены в табл. П.10 приложения. Ширина проездов принимается в зависимости от способа расстановки согласно нормативам, указанным в табл. П.11 приложения.

Для оценки возможности беспрепятственного маневрирования автомобилей в стесненных условиях ширина проездов может быть уточнена графическим методом. Для этого из плотной бумаги выполняется шаблон, представленный на рис. 4, размеры L , B и R которого равны, соответственно, габаритной длине, ширине автомобиля и наружному габаритному радиусу его поворота в масштабе чертежа, а радиус r , определяющий зазоры безопасности при маневрировании, принимается в пределах 0,2 ... 0,5 м, также в масштабе чертежа. Линия OO' совпадает с положением задней оси автомобиля.

Вырезанный шаблон укладывается на требуемое место чертежа, в точку O или O' вставляется острое иглы и производится поворот. Ширина проезда является достаточной, если выступы радиуса r в передней

части шаблона не задевают элементов здания и автомобилей, стоящих на постах. При заезде автомобиля на пост допускается один дополнительный маневр.

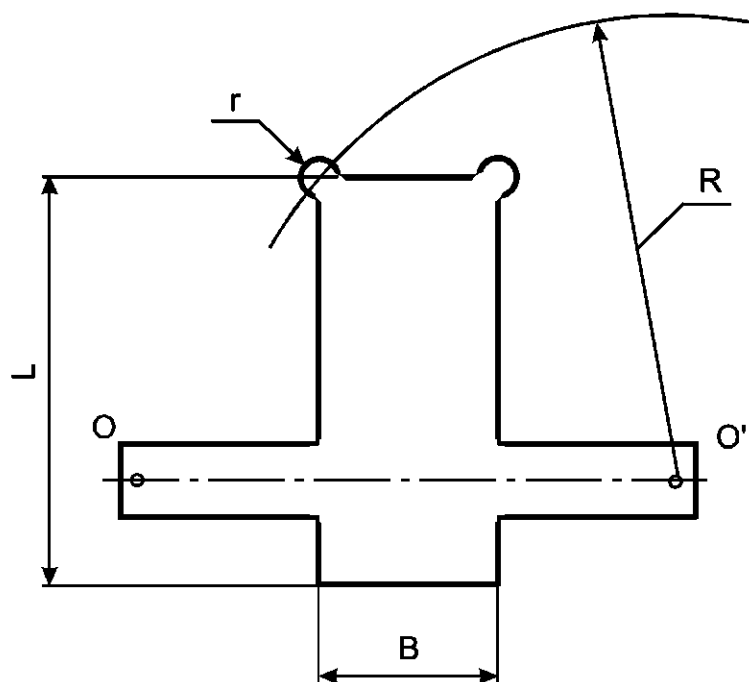


Рис. 4. Шаблон для определения ширины проездов

В целом, несмотря на наличие множества индивидуальных особенностей, можно выделить несколько типовых схем расположения подразделений ПАС в зависимости от их мощности, представленных ниже.

Пункты автосервиса на 1-3 поста

Чрезвычайно малые объемы производства делают нерациональным создание на таких предприятиях отдельных (выгороженных) помещений. Как правило, все предприятие включает единое помещение, в котором расположены посты ТО и ТР (рис. 5). Возле рабочих постов размещается технологическое оборудование, там же производится приемка автомобилей и оформление документации.

Для дорожных пунктов автосервиса характерно их совмещение с автозаправочными станциями (АЗС), в этом случае все административно-бытовые функции выполняются в здании непосредственно АЗС.

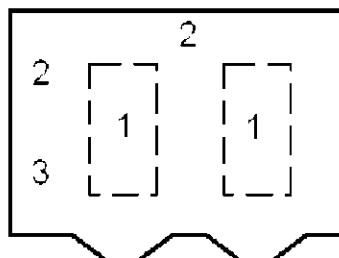


Рис. 5. Общая схема компоновки пунктов автосервиса:
1 – посты ТО и ТР; 2 – места установки технологического оборудования;
3 – место оформления заказов

Карликовые предприятия автосервиса на 3 – 5 рабочих постов

Карликовые предприятия автосервиса во многом схожи с пунктами автосервиса, так как тоже являются предприятиями с небольшими объемами производства. В отличие от пунктов, данный тип предприятий характеризуется полной или частичной специализацией рабочих постов, а также наличием помещений, изолированных от зоны постовых работ. Общая схема компоновки производственного корпуса карликового ПАС представлена на рис. 6.

Посты ТО и ТР на предприятиях данной группы имеют, как правило, индивидуальные въездные ворота, без организации проезда внутри производственного корпуса. Пост диагностики, выполняющий также функции приемки и выдачи автомобилей, может быть отделен от других постов перегородкой. Этот пост сообщается с административно-бытовыми помещениями (офисом приемщика).

Предприятие может иметь или не иметь производственные участки, изолированные от зоны ТО и ТР и не предусматривающие заезда автомобиля. Чаще всего встречаются предприятия данной группы, имеющие изолированный шиномонтажный участок.

Один или несколько рабочих постов могут быть изолированы от остальных и использоваться для выполнения уборочно-моечных работ.

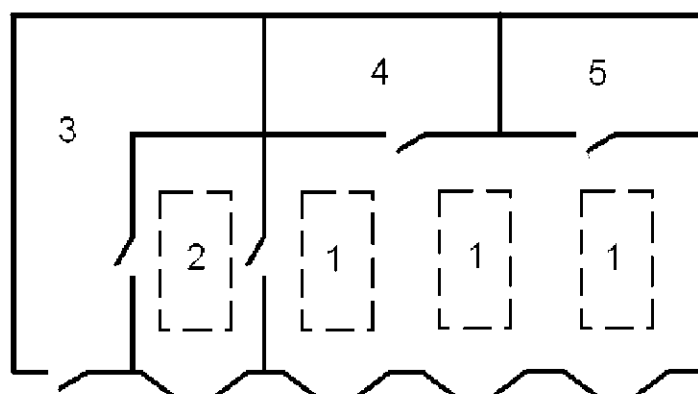


Рис. 6. Общая схема компоновки производственного корпуса карликовых предприятий автосервиса:

1 – посты ТО и ТР (универсальные или специализированные по видам работ); 2 – пост диагностики, приемки и выдачи автомобилей; 3 – административно-бытовые помещения; 4 – складское помещение; 5 – помещения производственных участков

На предприятиях дорожного автосервиса административно-бытовые помещения могут включать элементы системы общественного питания и гостиничного сервиса: номера для отдыха клиентов, кафе, магазин и т. д. Эти помещения могут быть размещены в соответствии со схемой, представленной на рис. 6, а также на втором этаже производственного корпуса или в отдельном здании. В последнем случае обеспечивается лучшая звукоизоляция сервисных помещений.

Малые предприятия автосервиса (6 – 10 рабочих постов)

Малые предприятия автосервиса имеют много общего с карликовыми, но отличаются большей степенью специализации рабочих постов и помещений и, как следствие, большей их номенклатурой. Общая схема компоновки производственного корпуса малого предприятия автосервиса представлена на рис. 7.

Предприятия данной группы могут иметь или не иметь участок уборочно-моечных работ. При его наличии в соседнем помещении располагается пост приемки и диагностики, который имеет выход в административно-бытовые помещения (офис приемщика).

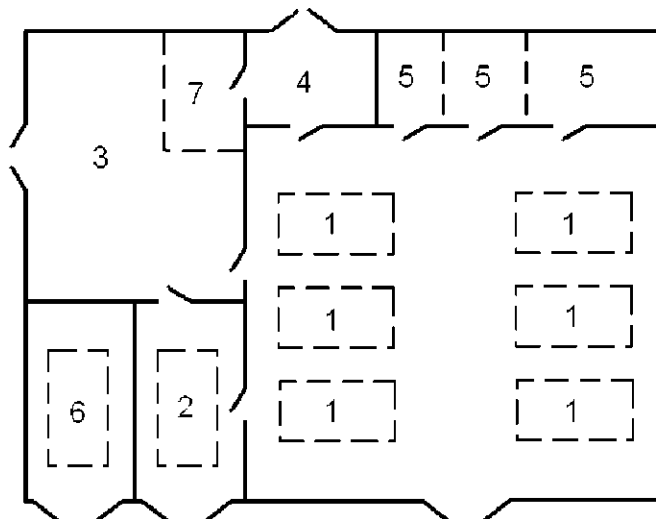


Рис. 7. Общая схема компоновки производственного корпуса малого предприятия автосервиса:

1 – посты ТО и ТР (универсальные и специализированные по видам работ);
 2 – пост диагностики, приемки и выдачи автомобилей; 3 – административно-бытовые помещения; 4 – складское помещение; 5 – помещения производственных участков; 6 – пост уборочно-моечных работ; 7 – магазин запасных частей и материалов

Посты ТО и ТР преимущественно имеют специализацию по видам работ и размещаются в общем помещении, имеющем одни въездные ворота и проезд. Возможно наличие двух и более ворот, в этом случае организуется одностороннее (сквозное) движение автомобилей через зону ТО и ТР. Сквозное движение может быть также организовано для участков уборочно-моечных и диагностических работ.

Административно-бытовые помещения предприятий данной группы подразделяются на административные (кабинет руководителя и служб), бытовые (раздевалки и душевые для рабочих) и помещения для клиентов, включающие офис приемщика, зал ожидания, магазин запасных частей, материалов и т. п.

Предприятия автосервиса средней и большой мощности (свыше 11 рабочих постов)

Предприятия данной группы отличаются высокой степенью специализации рабочих постов по видам работ, а также выполнением широкого перечня работ ТО и ТР. Общая схема компоновки производственного корпуса таких предприятий представлена на рис. 8.

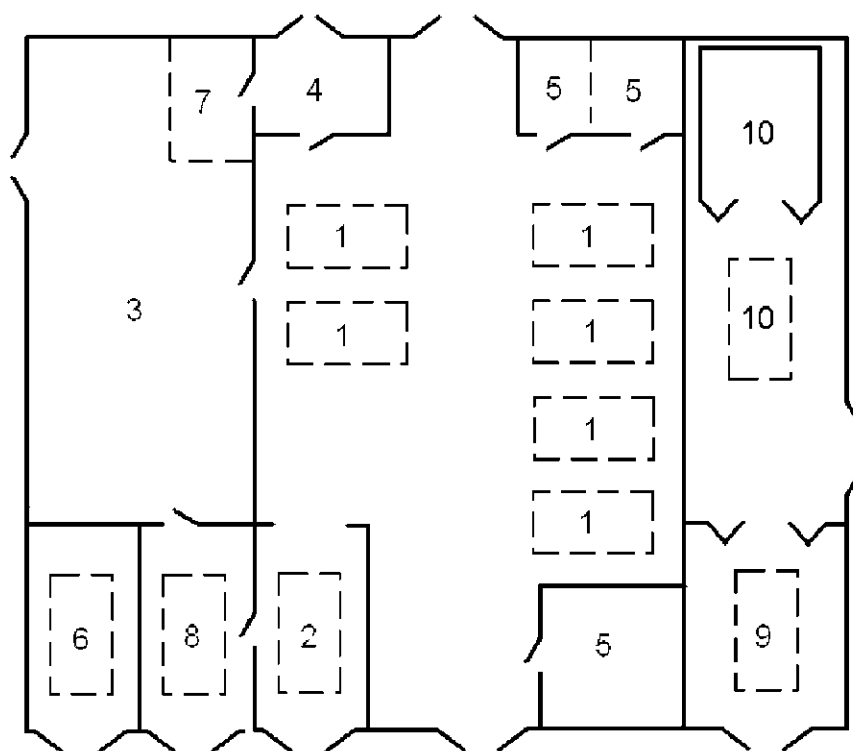


Рис. 8. Общая схема компоновки производственного корпуса комплексного предприятия автосервиса средней или большой мощности:

- 1 – посты ТО и ТР (универсальные и специализированные по видам работ);
- 2 – пост диагностики; 3 – административно-бытовые помещения; 4 – складское помещение; 5 – помещения производственных участков; 6 – пост уборочно-моечных работ; 7 – магазин запасных частей и материалов; 8 – участок приемки и выдачи автомобилей; 9 – посты кузовных работ; 10 – посты окрасочных работ

На предприятиях данной группы возможно разделение функций приемки / выдачи и диагностики автомобилей. Достаточно большое количество постов в зоне ТО и ТР приводит к необходимости наличия как минимум двух ворот, желательно с организацией одностороннего (сквозного) движения.

На ПАС средней и большой мощности могут выполняться такие трудоемкие работы, как ремонт и окраска кузовов автомобилей. Для их выполнения организуют изолированные помещения, предусматривающие заезд автомобилей. На данных участках, как правило, помимо рабочих постов требуется наличие постов подготовительных работ. Заезд на участок окрасочных работ, в соответствии с противопожарными нормами, должен осуществляться не из зоны ТО и ТР. Участки кузовных и окрасочных работ рекомендуется располагать в части здания, наиболее удаленной от административно-бытовых помещений.

Предприятия фирменного сервиса

На ПАС данного типа, в дополнение к полному перечню работ ТО и ТР, обычно осуществляется продажа новых и подержанных автомобилей, тюнинг, гарантийное обслуживание и т. д. Фирменный сервис также отличается большой номенклатурой помещений для оказания услуг непосредственно клиентам. Поскольку предприятия рассматриваемой группы работают в тесном сотрудничестве с заводами-производителями автомобилей, их характеристики должны строго соответствовать требованиям последних.

Общая схема компоновки производственных корпусов предприятий данной группы подобна схеме расположения подразделений предприятий автосервиса средней и большой мощности. Визуально автоцентры выделяются среди других предприятий наличием выставочного зала (*show-room*), в котором размещают предлагаемые к продаже автомобили, магазин запасных частей, места отдыха клиентов, рекламную информацию. Выставочный зал делается максимально броским, с яркой архитектурой, большой площадью остекления. Его площадь, расположение, размещение элементов обычно устанавливаются требованиями

завода-производителя автомобилей. Выставочный зал соединяется проходами и проездом с остальными подразделениями предприятия.

В общем виде схема компоновки производственного корпуса предприятий рассматриваемой группы представлена на рис. 9.

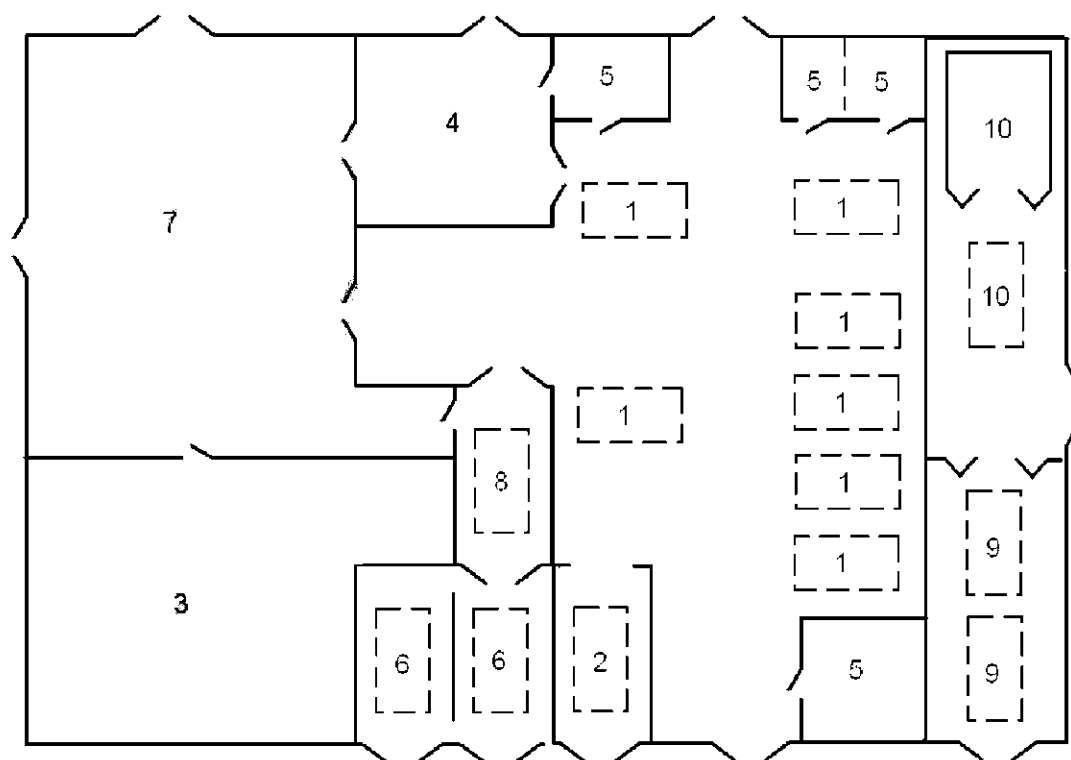


Рис. 9. Общая схема компоновки производственного корпуса комплексного предприятия автосервиса большой мощности:

1 – посты ТО и ремонта (универсальные и специализированные по видам работ); 2 – пост диагностики; 3 – административно-бытовые помещения для сотрудников предприятия; 4 – складские помещения; 5 – помещения производственных участков; 6 – посты уборочно-моечных работ; 7 – выставочный зал и административно-бытовые помещения для клиентов; 8 – пост приемки и выдачи автомобилей; 9 – посты кузовных работ; 10 – посты окрасочных работ

9.3. Оформление чертежа планировочного решения производственного корпуса

После определения схемы расположения всех подразделений предприятия автосервиса внутри производственного корпуса, производится оформление чертежа планировочного решения в соответствии с нормативными требованиями.

Планировка производственного корпуса ПАС должна содержать горизонтальные и вертикальные разрезы. Горизонтальные разрезы выполняются по каждому этажу здания. Вертикальные разрезы производятся плоскостью, параллельной основным несущим конструкциям перекрытия (фермам, ригелям).

На горизонтальном разрезе производственного корпуса должны быть изображены:

- 1) разбивочные оси;
- 2) конструктивные элементы здания: колонны, стены, окна, ворота, двери, антресоли, отмостка, пандусы;
- 3) подъемники, с указанием типа и грузоподъемности, или (не рекомендуется) осмотровые канавы на постах ТО и ТР;
- 4) посты и автомобиле-места (указываются пунктиром по габаритным размерам наибольшего из обслуживаемых автомобилей).

Вертикальный разрез производственного корпуса желательно выполнить таким образом, чтобы он прошел с одной стороны здания – через въездные ворота, а с другой – через оконный проем. На разрезе приводятся отметки высот элементов здания. Высота до элементов перекрытия зданий предприятий автосервиса должна обеспечивать беспрепятственное выполнение работ ТО и ТР, в том числе с использованием подъемников. Рекомендуемая высота до элементов перекрытия в зоне ТО и ТР ПАС, обслуживающих легковые автомобили – 4,8 м, грузовые автомобили или автобусы – 6 или 7,2 м.

Условные обозначения основных элементов зданий и подъемно-осмотрового оборудования по ГОСТ 21.501 – 93 [6], а также примеры оформления горизонтального и вертикального разреза здания ПАС представлены в учебном пособии [13].

Все помещения, а также посты, изображенные на планировке производственного корпуса, должны иметь подписи. Подписи могут разме-

щаться непосредственно на чертеже или в таблице экспликации, форма которой также представлена в [13]. На чертеже планировочного решения должны быть проставлены размеры.

По завершении выполнения планировки производственного корпуса окончательно принятые значения площадей всех помещений заносятся в табл. 16, колонка «Истинная».

9.4. Особенности разработки планировочного решения производственного корпуса при реконструкции предприятия автосервиса

В проектах реконструкции существующих ПАС разработка планировки производственного корпуса начинается с анализа существующей планировки, выявления ее недостатков и методов их устранения. При этом площади существующих помещений сопоставляются с результатами расчетов, занесенными в табл. 16 (см. подраздел 8.4).

Поскольку здание производственного корпуса уже существует, то отпадает необходимость в выборе конструктивной схемы здания и сетки колонн. Разбивочные оси, колонны и наружные стены перечерчиваются с имеющейся планировки, после чего приступают к определению нового расположения помещений и постов внутри корпуса, с использованием результатов технологического расчета. Если в ходе технологического расчета выявлена необходимость существенного увеличения площадей помещений, то возможен вариант выполнения пристройки к существующему зданию производственного корпуса, а также строительства вспомогательного производственного корпуса.

Пристройки к существующим зданиям могут иметь ту же сетку колонн, что и основное здание, однако чаще применяются сетки 6×6 или 9×6 м, удобные для организации помещений с малой площадью.

Вспомогательный корпус рекомендуется для размещения подразделений, слабо технологически связанных с другими. Такими подразделениями, например, являются участки кузовных и окрасочных работ.

С целью сокращения затрат на реконструкцию следует стремиться по возможности сохранять существующие стены, перегородки, места расположения подъемников и иного оборудования, требующего наличия фундаментов и промышленных подвоек. Основные и вспомогательные колонны, а также несущие стены (при их наличии) не могут быть перемещены или удалены в процессе реконструкции.

В остальном разработка планировки производственного корпуса при реконструкции ПАС производится в соответствии с теми же рекомендациями, что и при создании нового предприятия (см. выше).

10. РАЗРАБОТКА УТОЧНЕННОЙ КОМПОНОВКИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНА ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

Общее решение (схема) генерального плана ПАС разрабатывается на стадии, предшествующей технологическому расчету (см. подпункт 3.2). После разработки планировочного решения производственного корпуса ПАС схема генерального плана должна быть уточнена с учетом полученных размеров, конфигурации корпуса и расположения въездных ворот и входных дверей.

Уточняют также количество, размеры и форму стоянок, ширину проездов, конфигурацию участков озеленения и т. д.

При разработке уточненной компоновки генерального плана должны быть учтены требования нормативных документов [3, 12, 19], устанавливающих минимальные расстояния между элементами зданий, сооружений и благоустройства, а также иные параметры.

После уточнения расположения и формы всех элементов генерального плана производится его оформление в соответствии с норма-

тивными требованиями. Основные условные обозначения, применяемые при выполнении генеральных планов, по ГОСТ 21.204–93 (2003) [5] приведены в учебном пособии [13]. Пример оформления части генерального плана предприятия автосервиса представлен на рис. 10.

Генеральный план обязательно должен иметь привязку к существующей улично-дорожной сети.

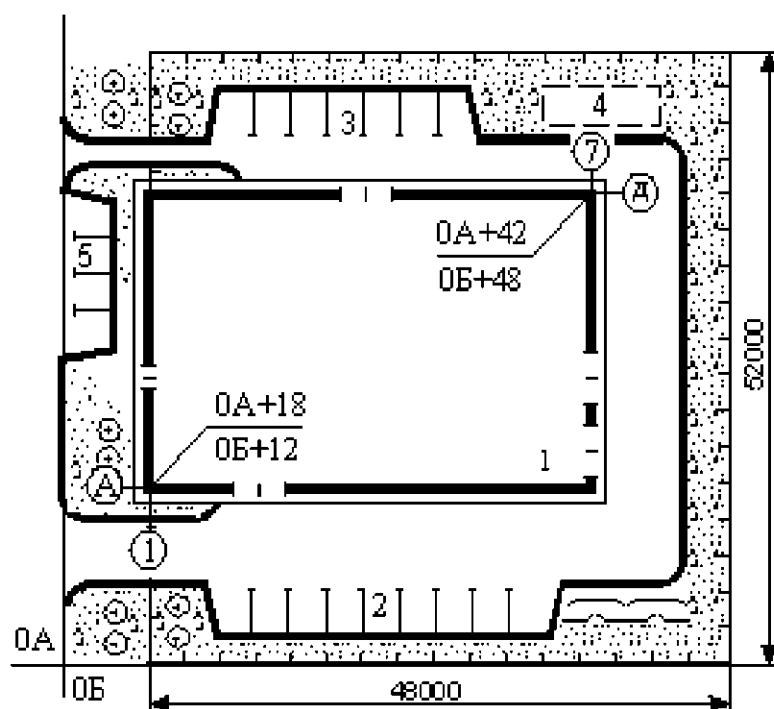


Рис. 10. Пример оформления части генерального плана предприятия автосервиса:

1 – производственный корпус; 2 и 3 – стоянки, соответственно, для автомобилей, ожидающих обслуживания и прошедших обслуживание; 4 – очистные сооружения; 5 – стоянка для автомобилей сотрудников предприятия

На генеральный план сплошными тонкими линиями наносится строительная сетка со стороной квадрата 100 м. Линии сетки обозначаются буквенно-цифровым индексом: А – горизонтальные, Б – вертикальные, к буквам впереди добавляются цифры, соответствующие числу сотен метров (0А, 1А; 0Б, 1Б и т. д.). Здания и сооружения предприятия автосервиса привязываются к строительной сетке путем простановки координат двух или более углов.

На чертежах генеральных планов выполняется экспликация зданий и сооружений по форме, представленной в [13].

11. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПЛАНИРОВКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УЧАСТКОВ И ЗОН ПРЕДПРИЯТИЯ АВТОСЕРВИСА

Технологическая планировка зоны или участка ПАС представляет собой масштабный план расстановки постов, автомобиле-мест ожидания и хранения, технологического оборудования, производственного инвентаря, подъемно-транспортного и прочего оборудования. На планировке указываются:

- 1) строительные элементы (колонны, стены, окна, двери, ворота) и разбивочные оси;
- 2) технологическое оборудование;
- 3) производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, ящики);
- 4) посты ТО или ТР;
- 5) подъемно-транспортное и подъемно-осмотровое оборудование;
- 6) площадки накопления или складирования;
- 7) основные и вспомогательные рабочие места;
- 8) промышленные подводки: электричество, сжатый воздух, вентиляция и другие.

Исходными данными для проектирования участка или зоны предприятия являются: перечень необходимого технологического оборудования и производственного инвентаря, созданный ранее, в ходе заполнения табл. 11 (см. раздел 7); площадь участка, вычисленная по площади, занимаемой оборудованием или постами; количество человек, одновременно работающих на участке или в зоне. Кроме того, необходимо знать место расположения участка в производственном корпусе, какие подразделения находятся в соседних помещениях.

Расстановка оборудования на участке должна соответствовать технологическим, санитарным, противопожарным и иным требованиям. В частности, основные рабочие места должны по возможности располагаться в наиболее освещенной части помещения.

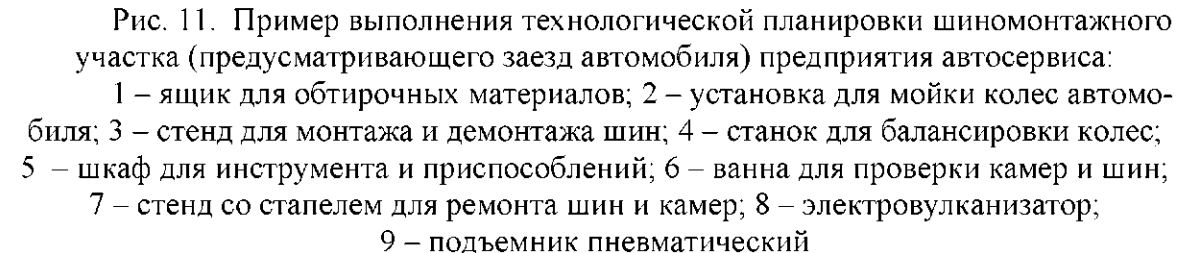
В тех случаях, когда технологический процесс стабилен, оборудование расставляется в соответствии с последовательностью выполнения операций. Например, возле входной двери размещают стеллажи для элементов, ожидающих ТО или ремонта, далее – оборудование для мойки и очистки, контроля и регулировки, разборки, ремонта и т. д. При этом должны быть обеспечены минимальные перемещения рабочих в процессе выполнения работ на участке.

При разработке планировочных решений рекомендуется использовать примеры, представленные в [1, 16, 23], а также ориентироваться на планировки помещений существующих предприятий-аналогов.

Технологическое оборудование и производственный инвентарь изображаются на планировке в виде прямоугольников, длина и ширина которых соответствуют габаритным размерам соответствующего наименования оборудования или инвентаря. Для большей наглядности оборудование может быть изображено в соответствии с его реальными очертаниями в плане, без прорисовки внутренних линий и мелких элементов. Все элементы оборудования на чертеже должны быть обозначены цифрами в соответствии с заполненной ранее табл. 11. Минимально допустимые нормативные расстояния между оборудованием и элементами здания представлены в табл. П.12 приложения.

Пример выполнения технологической планировки одного из участков предприятия автосервиса представлен на рис. 11.

На планировке следует указать основные и вспомогательные рабочие места, а также привязку элементов технологического оборудования,



Рекомендуемый масштаб планировок 1:25, для участков и зон большой площади – 1:50.

СПРАВОЧНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОСЕРВИСА

Таблица П.1

**Рекомендуемые ориентировочные показатели генерального плана предприятий
автосервиса**

Тип предприятия автосервиса	Количество постов обслуживания на проектируемом предприятии	Ориентировочная площадь территории предприятия $P_{ПЗ}$, га	Показатель минимальной плотности застройки $K_{ПЗ}$, %
Городское	10	1,0	20
	15	1,5	28
	25	2,0	30
	40	3,5	40
Дорожное	1...4	0,13 на 1 пост	20
	5...8	0,17 на 1 пост	20

Таблица П.2

**Расстояния от предприятия автосервиса до жилых домов
и общественных зданий**

Здания, до которых определяется расстояние	Расстояния, м					
	от гаражей и открытых стоянок при числе легковых автомобилей				от станций технического обслуживания при числе постов	
	10 и менее	11 – 50	51 – 100	101 – 300	10 и менее	11 – 30
Жилые дома	10**	15	25	35	15	25
Торцы жилых домов без окон	10**	10**	15	25	15	25
Общественные здания	10**	10**	15	25	15	20
Общеобразовательные школы и детские дошкольные учреждения	15	25	25	50	50	*
Лечебные учреждения со стационаром	25	50	*	*	50	*

* Определяется по согласованию с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

** Для зданий гаражей III – IV степеней огнестойкости расстояния следует принимать не менее 12 м.

Примечания:

1. Расстояния следует определять от окон жилых и общественных зданий и от границ земельных участков общеобразовательных школ, детских дошкольных учреждений и лечебных учреждений со стационаром до стен гаража или границ открытой стоянки.

2. Предприятия автосервиса с числом постов более 30 следует размещать вне жилых районов на производственной территории на расстоянии не менее 50 м от жилых домов. Расстояния определяются по согласованию с органами Государственного санитарно-эпидемиологического надзора.

Таблица П.3

**Нормативы трудоемкости работ ТО и ТР,
выполняемых на предприятиях автосервиса**

Тип предприятия автосервиса	Тип и класс подвижного состава	Удельная трудоемкость ТО и ТР t , чел.-ч / 1000 км	Разовая трудоемкость на 1 заезд, чел.-ч.				
			ТО и ТР $t_{\text{ср}}$	Мойка и уборка $t_{\text{ум}}$	Приемка и выдача	Предпродажная подготовка $t_{\text{пп}}$	Антикоррозионная обработка
Городское	Легковые автомобили:						
	особо малый класс	2,0	—	0,15	0,15	3,5	3,0
	малый класс	2,3	—	0,2	0,2	3,5	3,0
	средний класс	2,7	—	0,25	0,25	3,5	3,0
Дорожное	Легковые автомобили	—	2,0	0,2	0,2	—	—
	Автобусы и грузовые автомобили	—	2,8	0,25	0,3	—	—

Примечания:

1. Трудоемкости уборочно-моечных работ, а также работ по антикоррозионной обработке в показатели удельной трудоемкости ТО и ТР на 1000 км пробега автомобилей не включаются.

2. Работы по противокоррозионной защите автомобилей рекомендуется предусматривать для предприятий автосервиса с числом рабочих постов 15 и более, если указанные работы не оговорены заданием на проектирование.

Таблица П.4

**Рекомендуемые значения частоты заездов автомобилей на предприятия
автосервиса**

Наименование показателя	Единица измерения	Численное значение показателя
Городские предприятия автосервиса		
Количество заездов автомобилей на ТО и ТР в течение года, приходящееся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль $d_{ТО}$	заездов в год	2
Количество заездов автомобилей на уборочно-моечные работы в течение года, приходящееся на 1 комплексно обслуживаемый автомобиль d_M	заездов в год	5
Количество заездов автомобилей в течение года на выполнение работ по антикоррозийной защите кузовов	заездов в год	1
Дорожные предприятия автосервиса		
Количество заездов легковых автомобилей в сутки для выполнения ТО в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце года $p_{ТО}$	%	4,0
Количество заездов легковых автомобилей в сутки для выполнения уборочно-моечных работ в процентах от интенсивности движения по дороге в наиболее напряженном месяце года p_M	%	5,5
Гаражи-стоянки		
Количество выездов автомобилей в наиболее напряженные часы в теплый период года в процентах от общего количества мест хранения	%	8
Количество одновременных въездов автомобилей в наиболее напряженные часы в теплый период года в процентах от общего количества мест хранения	%	2
Количество выездов автомобилей в наиболее напряженные часы в холодный период года (при отрицательных температурах) в процентах от общего количества мест хранения	%	3
Количество одновременных въездов автомобилей в наиболее напряженные часы в холодный период года (при отрицательных температурах) в процентах от общего количества мест хранения	%	1

Таблица П.5

Рекомендуемые режимы работы предприятий автосервиса

Тип предприятия автосервиса	Вид выполняемых работ	Рекомендуемый режим производства	
		Число дней работы в году $D_{г\Gamma}$	Число смен работы в сутки C
Городское	Все виды работ ТО и ТР	305	2
	Продажа автомобилей, запасных частей и принадлежностей	305	1 – 2
Дорожное	Все виды работ ТО и ТР	365	2

Таблица П.6

Примерное распределение объема работ ТО и ТР автомобилей по видам для городских предприятий автосервиса

Виды работ	Доля от общего объема работ δ_j , %, при количестве рабочих постов				
	до 5 включительно	свыше 5 до 10	свыше 10 до 20	свыше 20 до 30	свыше 30
Контрольно-диагностические работы (двигатель, тормозная система, электрооборудование, диагностирование по параметрам отработавших газов)	6	5	4	4	3
Техническое обслуживание в полном объеме	35	25	15	10	6
Смазочные работы	5	4	3	2	2
Регулировка углов установки управляемых колес	10	5	4	4	3
Ремонт и регулировка тормозной системы	10	5	3	3	2
Электротехнические работы	5	5	4	4	3
Работы по системе питания	5	5	4	4	3
Аккумуляторные работы	1	2	2	2	2
Шиномонтажные работы	7	5	2	1	1
Ремонт узлов, систем и агрегатов	16	10	8	8	8
Кузовные и арматурные работы (жестяницкие, медницкие, сварочные)	—	10	25	28	35
Окрасочные и противокоррозийные работы	—	10	16	20	25
Обойные работы	—	1	3	3	2
Слесарно-механические работы	—	8	7	6	5
ИТОГО	100	100	100	100	100

Таблица П.7

Примерное распределение объема работ ТО и ТР автомобилей по видам для дорожных предприятий автосервиса

Виды работ	Доля от общего объема работ ТО и ТР δ_j , %
Диагностические	2
Техническое обслуживание в полном объеме	25
Смазочные работы	5
Регулировка углов установки колес	7
Ремонт и регулировка тормозов	8
Ремонт приборов системы и электрооборудования, подзарядка аккумуляторных батарей	16
Ремонт узлов и агрегатов, слесарно-механической работы	20
Шиномонтажные работы	14

Таблица П.8

**Рекомендуемое распределение объема каждого вида работ ТО и ТР
на постовые и участковые**

Наименование видов работ ТО и ТР	Процентное соотношение по видам работ	
	постовые ($\delta_{\text{п}}$, %)	участковые ($\delta_{\text{у}}$, %)
Контрольно-диагностические работы (двигатель, тормозная система, электрооборудование, диагностирование по параметрам отработавших газов)	100	-
Техническое обслуживание в полном объеме	100	-
Смазочные работы	100	-
Регулировка углов установки управляемых колес	100	-
Ремонт и регулировка тормозной системы	100	-
Электротехнические работы	80	20
Работы по системе питания	70	30
Аккумуляторные работы	10	90
Шиномонтажные работы	30	70
Ремонт узлов, систем и агрегатов	50	50
Кузовные и арматурные работы	75	25
Окрасочные работы	100	-
Обойные работы	50	50
Слесарно-механические работы	-	100
Уборочно-моечные работы	100	-
Нанесение антикоррозийных покрытий	100	-

Таблица П.9

**Формулы для расчета годовой программы уборочно-моечных работ
предприятий автосервиса различного типа**

Тип предприятия автосервиса	Косметическая мойка не предусмотрена	Предусматривается выполнение косметической мойки автомобилей
Городское	$N_{\text{ум}} = N_{\text{сто}} \cdot d_{\text{то}}$	$N_{\text{ум}} = N_{\text{сто}} \cdot (d_{\text{то}} + d_{\text{м}})$
Дорожное	$N_{\text{ум}} = \frac{I_{\text{д}} \cdot D_{\text{рг}} \cdot p_{\text{то}}}{100}$	$N_{\text{ум}} = \frac{I_{\text{д}} \cdot D_{\text{рг}}}{100} \cdot (p_{\text{то}} + p_{\text{м}})$

**Расстояния между автомобилями, стоящими на постах ТО и ТР, а также
между автомобилями и элементами зданий**

Номенклатура расстояний	Обо- значе- ние на эскизе	Нормы расстоя- ний, м	Эскиз
Посты ТО и ТР подвижного состава			
От торцевой стороны автомобиля до стен	А	1,2	
От торцевой стороны автомобиля до стационарного технологического обо- рудования	Б	1,0	
От продольной стороны автомобиля до стены, на постах для работ без снятия шин, тормозных барабанов и газовых баллонов	В	1,2	
То же, со снятием шин, тормозных ба- рабанов и газовых баллонов	В	1,5	
Между продольными сторонами авто- мобилей на постах для работ без сня- тия шин, тормозных барабанов и газо- вых баллонов	Г	1,6	
То же, со снятием шин, тормозных ба- рабанов, газовых баллонов	Г	2,2	
Между автомобилем и колонной	Д	0,7	
От продольной стороны автомобиля до технологического и другого оборудо- вания	Е	1,0	
Между торцевыми сторонами автомо- билей	Ж	1,2	
От торцевой стороны автомобиля до наружных ворот	З	1,5	
Автомобиле -места хранения и ожидания ТО и ТР подвижного состава			
От задней (передней) стороны автомо- билей, до стены или ворот при прямо- угольной расстановке автомобилей	И	0,5 (0,7)	
То же, при косоугольной расстановке автомобилей	И	0,5 (0,5)	
От продольной стороны автомобиля до стены	К	0,5	
Между продольными сторонами авто- мобилей	Л	0,5	
От продольной стороны автомобиля до колонны или пилястры	М	0,3	
Между автомобилями, стоящими один за другим	Н	0,4	

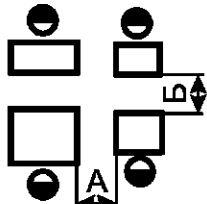
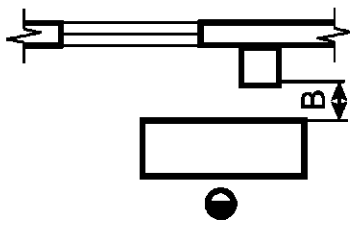
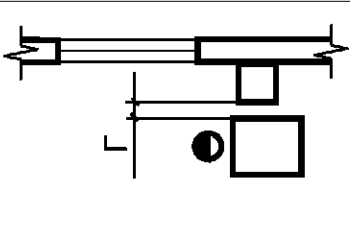
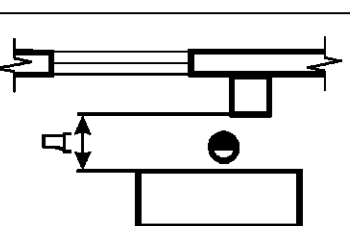
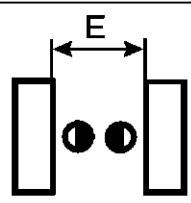
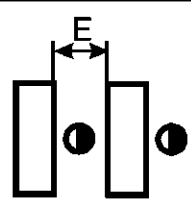
Нормативная ширина проездов в зоне ТО и ТР автомобилей

Тип и модели подвижного состава	Ширина внутреннего проезда, м									
	Посты канавные при установке подвижного состава					Посты напольные при установке подвижного состава				
	Без дополнительного маневра			С дополнительным маневром		Без дополнительного маневра			С дополнительным маневром	
	Угол установки подвижного состава к оси проезда									
Автомобили легковые:	45°	60°	90°	60°	90°	45°	60°	90°	90°	
Особо малого класса	4,3	5,8	—	4,7	6,4	2,9	2,9	5,5	4,8	
Малого класса	4,4	5,8	—	4,9	6,5	3,1	3,1	5,3	5,0	
Среднего класса	4,8	6,5	—	5,9	7,2	3,3	3,3	6,4	5,7	

Примечания:

1. Ширина внутренних проездов определена из условия въезда подвижного состава на рабочие посты передним ходом.
2. Для нормативов, приведенных дробью, в числителе указана ширина проезда, при условии выезда задним ходом; в знаменателе – при выезде передним ходом.
3. Для канавных постов ширина внутренних проездов определена из условия длины рабочей части канавы, равной габаритной длине подвижного состава.
4. Дополнительный маневр подвижного состава предусматривает применение одного заднего хода при въезде на рабочие посты и выезде с них.

Нормативные расстояния между технологическим оборудованием и элементами зданий

Расстояние		Норматив расстояния, мм:			Эскиз
		для оборудования габаритами до 1000 × 800 мм	для оборудования габаритами до 3000 × 1500 мм	для оборудования габаритами свыше 3000 × 1500 мм	
Между оборудованием по фронту (А)		500	800	1200	
Между тыльными сторонами оборудования (Б)		500	700	1000	
От стены (выступающих конструкций):	до тыльной стороны оборудования (В)	500	700	800	
	до боковой стороны оборудования (Г)	500	600	800	
	до фронтальной стороны оборудования (Д)	1200	1200	1500	
Между верстаками при расположении:	попарно по фронту	2000			
	«в затылок»	1000			

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев, Л. Л., Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей: Альбом чертежей / Л. Л. Афанасьев, А. А. Маслов, Б. С. Колясинский. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1980. – 216 с.
2. Волгин, В. В. Автосервис: Создание и сертификация: Практическое пособие / В. В. Волгин. – М.: Дашков и К°, 2004. – 620 с.
3. ВСН 01 – 89. Предприятия по обслуживанию автомобилей. – М.: Изд-во стандартов, 1990. – 27 с.
4. ГОСТ 21.112-87. Подъемно-транспортное оборудование. Условные изображения. – М.: Изд-во стандартов, 1987. – 7 с.
5. ГОСТ 21.204–93 (2003). СПДС. Условные графические обозначения и изображения элементов, генеральных планов и сооружений транспорта. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 43 с.
6. ГОСТ 21.501–93 (2002). СПДС. Правила выполнения архитектурно-строительных рабочих чертежей. – М.: Изд-во стандартов, 2002. – 41 с.
7. К вопросу обоснования месторасположения и мощности предприятий автосервиса / Г. В. Бойко, М. В. Полуэктов, Д. Б. Ширшов, Е. Е. Гончаров // Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании '2011 : сб. науч. тр. SWorld : матер. междунар. науч.-практ. конф., 20–27 декабря 2011 г. Вып. 4, т. 2 / Одес. нац. морской ун-т [и др.]. – Одесса, 2011. – С. 17–20.
8. Краткий автомобильный справочник: В 3-х т. / Б. В. Кисуленко, И. А. Венгеров, Ю. В. Дементьев [и др.] – М: Трансконсалтинг, 2004.
9. Масуев, М. А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта: учеб. пособие для студентов вузов / М. А. Масуев. – М.: Академия, 2007. – 224 с.
10. Напольский, Г. М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания: учебник для вузов / Г. М. Напольский. – М.: Транспорт, 1993. – 271 с.

11. НПБ 105 – 03. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности. – М.: Изд-во стандартов, 2003. – 26 с.

12. ОНТП 01 – 91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 92 с.

13. Полуэктов, М. В. Дипломное и курсовое проектирование. Оформление графической части: учеб. пособие / М. В. Полуэктов / ВолгГТУ, Волгоград, 2010. – 84 с.

14. Полуэктов, М. В. Оформление пояснительной записки: учеб. пособие / М. В. Полуэктов, А. А. Ревин; ВолгГТУ, Волгоград, 2007. – 83 с.

15. Полуэктов, М. В. Совершенствование методики обоснования параметров дорожных предприятий автосервиса / М. В. Полуэктов, Г. В. Бойко, Д. Б. Ширшов // Автотранспортное предприятие. – 2010. – № 2. – С. 48–50.

16. Производственно-техническая база предприятий автомобильного транспорта: метод. указ. по выполнению практических работ / сост.: Н. М. Зотов, М. В. Полуэктов; Волгоград. гос. техн. ун-т. – Волгоград, 2006. – 30 с.

17. Родионов, Ю. В. Производственно-техническая инфраструктура предприятий автомобильного сервиса: учеб. пособие / Ю. В. Родионов. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2008. – 439 с.

18. СНиП 31-03-2001. Производственные здания. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 10 с.

19. СП 18.13330.2011. Генеральные планы промышленных предприятий. – М.: Изд-во стандартов, 2011. – 46 с.

20. Херцег, К. Станции обслуживания легковых автомобилей. / К. Херцег. – Пер. с венгерского. – М.: Транспорт, 1978. – 303 с.

21. СТП ВолгГТУ 025–02. Стандарт предприятия. Проекты (работы) дипломные и курсовые. Общие требования и правила оформления. – Волгоград, 2002. – 34 с.

22. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В. М. Власов, С. В. Жанказиев, С. М. Круглов [и др.]; под ред. В. М. Власова. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2004. – 480 с.

23. Фастовцев, Г. Ф. Автотехобслуживание / Г. Ф. Фастовцев. – М.: Машиностроение, 1985. – 256 с.

24. Оборудование для автосервиса и техосмотра. Группа компаний ГАРО [Электронный ресурс]. – [2014]. – Режим доступа: <http://www.novgaro.ru>.

25. Сорокин. Инструмент с именем [Электронный ресурс]. – [2014]. – Режим доступа: <http://www.sorokin.ru>.

26. AIST. Торгово-производственная компания [Электронный ресурс]. – [2014]. – Режим доступа: <http://www.aist-tools.ru>.

Учебное издание

Иванов Максим Юрьевич

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЙ
АВТОСЕРВИСА**

Методические указания
к выполнению курсовой работы для студентов
по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Отпечатано в Волжском филиале МАДИ
428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп.30

Формат 60x84 1/16 .

Печать оперативная. Бумага потребительская.

Усл. печ. л.4,75. Тираж 100 экз. Заказ №3.

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

Самсонов Андрей Николаевич

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА 1

Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Чебоксары 2023

Рецензенты:

Еремеева С.С., к.г.н., доцент кафедры «Строительство дорог и инженерная экология» Волжского филиала ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»;

Тончева Н.Н., к.т.н., доцент кафедры «Машиноведения» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Самсонов А.Н. Эксплуатационная практика 1: методические указания для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) очной и заочной форм обучения / А.Н. Самсонов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 24 с.

В методических указаниях рассмотрены порядок прохождения эксплуатационной практики 1 и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

© Самсонов А.Н., 2023
© Волжский филиал МАДИ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация проведения эксплуатационной практики 1	4
1.1	Обязанности студента	5
1.2	Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ	6
1.3	Обязанности руководителей практики от предприятия	7
1.4	Продолжительность рабочего дня обучающихся	8
2	Структура эксплуатационной практики 1	9
3	Программа эксплуатационной практики 1	12
3.1	Темы индивидуальных заданий	14
3.2	Отчет по эксплуатационной практике 1	18
4	Критерии оценки отчета по практике	19
	Заключение	21
	Список литературы	22
	Приложение 1	23
	Приложение 2	24

1 Организация проведения эксплуатационной практики 1

Эксплуатационная практика 1 представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-технической подготовке студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направлена на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в вузе, формирование умений, навыков и способностей профессионально-практической деятельности в условиях производства.

Эксплуатационная практика 1 организуется кафедрой и проводится в сроки, указанные в календарном графике учебного процесса направления подготовки. Распределение студентов на практику производится в соответствии с наличием свободных мест на предприятиях, с которыми у Волжского филиала МАДИ заключен договор о проведении практики, и оформляется приказом директора филиала до начала практики.

По согласованию с кафедрой, практика может проводиться на других передовых предприятиях, в научно-исследовательских, проектных, отраслевых и учебных институтах, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках образовательной программы. Места прохождения эксплуатационной практики 1 могут предлагаться самими обучающимися. Окончательное решение о местах практики принимает руководитель практики от Волжского филиала МАДИ.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по Волжскому филиалу МАДИ.

К практикам допускаются студенты, полностью выполнившие график учебного процесса. В начале практики студенту выдается индивидуальное задание, тема которого согласовывается с базовым предприятием.

Перед началом практики, руководитель от филиала на кафедре проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают

разъяснения по прохождению эксплуатационной практики 1 (цель и задачи практики), выполнению индивидуальных заданий, а также необходимые документы (дневник практики, индивидуальное задание и др.). Кроме этого, руководителями практик проводится инструктаж по охране труда и техники безопасности.

На место прохождения практики студенты пребывают в строго назначенное время.

По прибытию на предприятие каждый студент обязан пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и противопожарной безопасности. После прохождения инструктажа проводится распределение по рабочим местам на основе приказа.

1.1 Обязанности студента

Студент обязан выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия и работу согласно программе практики.

По прибытии на практику студент должен пройти инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности;

В период прохождения практики студент обязан вести дневник по практике по форме, приведенной в приложении.

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, выполнять практические квалификационные работы, соответствующие уровню квалификации по каждой профессии.

Соблюдать графики перемещения по рабочим местам на предприятии, знакомится с организацией труда на конкретном участке, осваивать новую технику, технологию, передовые приёмы труда.

Регулярно (не реже одного раза в неделю) информировать руководителя практики от учебного заведения о проделанной работе.

Во время прохождения практики студент должен собрать информацию, предусмотренную программой практики, систематизировать ее. В установленный кафедрой день студент обязан представить дневник и отчет, оформленный в соответствии с программой, а затем пройти промежуточную аттестацию по форме, предусмотренный учебным планом.

1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ

В филиале провести первичный инструктаж по охране труда и техники безопасности со студентами, объяснить методику выполнения индивидуальных заданий, ведения дневника и составления отчета.

На месте практики студента оказать, при необходимости, методическую помощь в составлении отчета, проверить материалы по отчету, ход выполнения практики, проконсультировать студента по всем вопросам практики.

Обеспечить прохождение практики в строгом соответствии с рабочей программой.

Контролировать соблюдение обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, действующего на предприятии, принимать меры воздействия к допустившим их нарушения.

Контролировать условия труда на предприятии, своевременное обеспечение обучающихся оборудованными рабочими местами, материалами, инструментами, спецодеждой.

Совместно с руководителем практики от предприятия составить индивидуальные задания и выдать их каждому студенту в начале практики;

Подобрать темы по вопросу производственного или научно-исследовательского характера:

Организовать совместно с администрацией предприятия экскурсии по его цехам и другие мероприятия.

Организовать совместно с руководителем практики от предприятия проведение занятия для студентов по ознакомлению со структурой производства, с прогрессивными технологиями по изготовлению новейших образцов машин, по экономике, организации и управлению производством, по управлению качеством продукции, по охране труда и др.

Систематически контролировать работу студентов, усвоение ими материала по настоящей программе, индивидуальных заданий, подготовку отчетов по практике в установленные сроки.

Следить за созданием предприятием нормальных условий труда и быта студентов, проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Рассматривать отчеты студентов по практике, давать отзывы об их работе и ставить оценку:

Представлять после окончания практики заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики, включающий в себя предложения по совершенствованию практической подготовки студентов.

1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия

Общее руководство практикой приказом руководителя предприятия возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов.

Предприятие, являющееся базой практики:

- предоставляет студентам согласно программе места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность;
- соблюдает согласованный с институтом график прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности;

- оказывает помощь в подборе материалов для отчета по практике;
- предоставляет практикантам возможность пользоваться литературой, технической и другой документацией;
- может, в случае необходимости, налагать взыскания на студентов за нарушение правил внутреннего трудового распорядка и сообщать об этом руководству филиала.

Руководитель практики от предприятия обязан проследить за созданием нормальных условий студента на месте практики, за соблюдением правил техники безопасности.

Руководитель практики организует экскурсии по цехам и другим подразделениям, проводит лекции по программе практики, предоставляет студенту материал для отчета, консультирует студента по вопросам программы практики.

Руководитель должен ознакомиться с отчетом и дать отзыв о его работе.

Руководитель практики имеет право отстранить от практики студента, не соблюдающего внутренний распорядок предприятия.

1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся

Вопросы, касающиеся продолжительности рабочего дня при прохождении практики, оплаты труда обучающегося в период прохождения практики, регламентируются трудовым кодексом России.

В период прохождения эксплуатационной практики 1, обучающиеся наряду со сбором материалов для отчета и выполнения индивидуального задания должны по возможности участвовать в решении текущих производственных задач организации – базы практики.

Неудовлетворительный результат промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по практике при

отсутствии уважительной причины, признается академической задолженностью.

Обучающиеся, не прошедшие практику или не выполнившие программу эксплуатационной практики 1 по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану.

2 Структура эксплуатационной практики 1

Эксплуатационная практика 1 входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, а также ознакомительной практики и технологической (производственно-технологическая) практики 1 обязательной части Блока 2 «Практика».

Целью эксплуатационной практики 1 является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Практика является неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавра и выступает как одно из средств формирования у будущих выпускников знаний, умений и навыков, необходимых для успешной и эффективной профессиональной деятельности.

Содержание практики.

Таблица 1 – Структура и содержание разделов эксплуатационной практики 1

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание разделов практики	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Ознакомление с целью, задачами, программой и формой отчетности по эксплуатационной практике 1. Выдача и согласование заданий. Инструктаж по охране труда и технике безопасности и составление плана работы. Оформление документов на практику	Запись в журнале
2	Ознакомительный этап	Инструктаж по технике безопасности – вводный, пожарной безопасности, на рабочем месте. Экскурсия по основным и вспомогательным цехам предприятия, ознакомление со структурой предприятия. Ознакомление с технологическим процессом обслуживания и ремонта автомобильного транспорта и применяемым оборудованием на постах и участках. Сбор необходимого материала практики.	Собеседование
3	Исследовательский этап	Обработка и систематизация фактического и литературного материала практики. Наблюдение за работой цеха, участка. Проведение эксперимента практики. Работа на рабочем месте предприятия.	Собеседование
4	Самостоятельная работа студентов на практике	Работа с научно-технической литературой, нормативно-техническими документами, ЕСТД и т.д.	Собеседование. Оформление отчета
5	Заключительный этап	Подготовка и защита отчёта	Защита отчёта

Продолжительность эксплуатационной практики 1 составляет 2 недели,
Трудоёмкость – 72 часа, 2 з.е.

3 Программа эксплуатационной практики 1

Целью эксплуатационной практики 1 является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Практика проводится на предприятиях автотранспорта, станциях технического обслуживания автомобилей.

В процессе прохождения практики студент должен освоить: конструкцию автомобилей; ознакомиться со структурой и работой предприятия, участка, зоны по обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта, применяемым оборудованием

В период прохождения практики студент работает под руководством представителей предприятий и выполняет задания, относящиеся к кругу их служебных обязанностей.

При прохождении практики обязательно ведение дневника, в который студент ежедневно заносит результаты изучения и наблюдений в виде записей, схем, эскизов, таблиц, а также выполненную работу с указанием дат. В дневник записывается содержание бесед с руководителями тематических экскурсий, изученные рабочие документы, записываются сведения об участии студента в технических совещаниях и научно-исследовательской работе предприятия. На основе материалов дневника студент составляет отчет во время проведения практики. Студент использует учебники, учебные пособия, информацию из Интернета и другую учебную литературу. Правильно выполненные задания показывают, что студент умеет найти материал в учебной литературе для написания отчёта по практике.

Основным результатом данной практики является закрепление знаний и умений, приобретаемых в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному

формированию компетенций обучающихся.

Практика студентов даёт возможность реального (практического) приобретения начальных знаний на профильных предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

По результатам практики студент предоставляет руководителю практики от кафедры отчет с характеристикой от руководителя практики.

3.1 Тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется в соответствии с целями и задачами практики, которое выдается руководителем практики от филиала.

Тема индивидуального задания (в зависимости от типа предприятия):

- 1) Характеристика участка автотранспортного предприятия
- 2) Характеристика участка предприятия автомобильного сервиса

Индивидуальное задание должно содержать следующие вопросы:

- 1) Структура и виды работ на участке ТО и ремонта автомобилей
(наименование участка выдается индивидуально)
- 2) Правила техники безопасности работы на участке
- 3) Оборудование для соответствующего участка
- 4) Технологическая документация ТО и ТР для соответствующего участка.

3.2 Форма отчетности по эксплуатационной практике 1, требования к отчету

Отчёт – это индивидуальная (личная) работа студента и он является результатом работы студента за время практики.

Отчет должен состоять из двух частей, оформленных в виде отдельных разделов:

- 1) текстовой части отчета;
- 2) приложения к отчету.

В текстовую часть отчета должны быть включены:

Введение.

1. Общая часть

- 1.1 Характеристика предприятия.
- 1.2 Виды услуг, оказываемых предприятием.
- 1.3 Организация работы на предприятии.

3. Результаты выполнения индивидуального задания

Список использованной литературы

Приложения

4 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения эксплуатационной практики 1 проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

9.Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

10.Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по эксплуатационной практике 1. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по эксплуатационной практике 1, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по эксплуатационной практике 1, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В ходе прохождения эксплуатационной практики 1 закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и изучается структура предприятия, технологический процесс, оборудование для выполнения работ по ТО и ремонту.

В результате проверки отчета по практике получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Список использованной литературы

1. Александров, В.А. Автотранспортные средства: учебное пособие / В.А. Александров, Н.Р. Шоль. - СПб.: Лань, 2016. - 336 с.
2. Головин, С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: учеб. пособие / С.Ф. Головин. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 288 с.
3. Гуревич, Ю.Е. Инженерные основы расчетов деталей машин: учебник / Ю.Е. Гуревич, Б.Я. Выров, М.Г. Косов, А.П. Кузнецов. – М.: КНОРУС, 2013. – 480 с.
4. Иванов, В.П., Крыленко, А.В. Оборудование автопредприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 302 с.
5. Кузьмин, Н.А., Песков, В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
6. Круглик, В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
7. Песков, В.И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Песков. - М.: ФОРУМ, 2013. - 144 с.
8. Ременцов, А.Н. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник / А.Н. Ременцов. – М. Академия, 2014. – 480 с.
9. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования / А.Ф. Синельников. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
10. Степанов, В.Н. Автомобильные двигатели. Расчеты: учебное пособие / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 148 с.

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

Отчет
по эксплуатационной практике 1

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "-__" _____ 20__ г. Оценка "_____"

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

Самсонов Андрей Николаевич

Эксплуатационная практика 1

Методические указания для студентов направления подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(профиль «Автомобильный сервис»)

очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.

Усл.п.л. 0,86 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

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

Чалкин Владимир Николаевич, Иванова Елена Геннадьевна

ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА 2

Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Чебоксары 2023

Рецензенты:

Петрова А.В., к.п.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика и технология транспортных процессов» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Волжского филиала

Васильев Сергей Анатольевич, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Прикладной механики и графики» ФГБОУ ВО «Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова»

Чалкин В.Н., Иванова Е.Г.

Эксплуатационная практика 2: методические указания для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) очной и заочной форм обучения / В.Н. Чалкин, Е.Г. Иванова – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 25 с.

В методических указаниях рассмотрены порядок прохождения эксплуатационной практики 2 и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация проведения эксплуатационной практики 2	4
1.1	Обязанности студента	5
1.2	Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ	6
1.3	Обязанности руководителей практики от предприятия	7
1.4	Продолжительность рабочего дня обучающихся	9
2	Структура эксплуатационной практики 2	9
3	Программа эксплуатационной практики 2	11
3.1	Темы индивидуальных заданий	12
3.2	Отчет по эксплуатационной практике 2	14
4	Критерии оценки отчета по практике	15
	Заключение	17
	Список литературы	18
	Приложение 1	19
	Приложение 2	20

1 Организация проведения эксплуатационной практики 2

Эксплуатационная практика 2 представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-технической подготовке студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направлена на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в вузе, формирование умений, навыков и способностей профессионально-практической деятельности в условиях производства.

Эксплуатационная практика 2 организуется кафедрой и проводится в сроки, указанные в календарном графике учебного процесса направления подготовки. Распределение студентов на практику производится в соответствии с наличием свободных мест на предприятиях, с которыми у Волжского филиала МАДИ заключен договор о проведении практики, и оформляется приказом директора филиала до начала практики.

По согласованию с кафедрой, практика может проводиться на других передовых предприятиях, в научно-исследовательских, проектных, отраслевых и учебных институтах, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках образовательной программы. Места прохождения эксплуатационной практики 2 могут предлагаться самими обучающимися. Окончательное решение о местах практики принимает руководитель практики от Волжского филиала МАДИ.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по Волжскому филиалу МАДИ.

К практикам допускаются студенты, полностью выполнившие график учебного процесса. В начале практики студенту выдается индивидуальное задание, тема которого согласовывается с базовым предприятием.

Перед началом практики, руководитель от филиала на кафедре проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают

разъяснения по прохождению эксплуатационной практики 2 (цель и задачи практики), выполнению индивидуальных заданий, а также необходимые документы (дневник практики, индивидуальное задание и др.). Кроме этого, руководителями практик проводится инструктаж по охране труда и техники безопасности.

На место прохождения практики студенты пребывают в строго назначенное время.

По прибытию на предприятие каждый студент обязан пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и противопожарной безопасности. После прохождения инструктажа проводится распределение по рабочим местам на основе приказа.

1.1 Обязанности студента

Студент обязан выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия и работу согласно программе практики.

По прибытии на практику студент должен пройти инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности;

В период прохождения практики студент обязан вести дневник по практике по форме, приведенной в приложении.

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, выполнять практические квалификационные работы, соответствующие уровню квалификации по каждой профессии.

Соблюдать графики перемещения по рабочим местам на предприятии, знакомится с организацией труда на конкретном участке, осваивать новую технику, технологию, передовые приёмы труда.

Регулярно (не реже одного раза в неделю) информировать руководителя практики от учебного заведения о проделанной работе.

Во время прохождения практики студент должен собрать информацию, предусмотренную программой практики, систематизировать ее. В установленный кафедрой день студент обязан представить дневник и отчет, оформленный в соответствии с программой, а затем пройти промежуточную аттестацию по форме, предусмотренный учебным планом.

1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ

В филиале провести первичный инструктаж по охране труда и техники безопасности со студентами, объяснить методику выполнения индивидуальных заданий, ведения дневника и составления отчета.

При прохождении практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

На месте практики студента оказать, при необходимости, методическую помощь в составлении отчета, проверить материалы по отчету, ход выполнения практики, проконсультировать студента по всем вопросам практики.

Обеспечить прохождение практики в строгом соответствии с рабочей программой.

Контролировать соблюдение обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, действующего на предприятии, принимать меры воздействия к допустившим их нарушения.

Контролировать условия труда на предприятии, своевременное обеспечение обучающихся оборудованными рабочими местами, материалами, инструментами, спецодеждой.

Совместно с руководителем практики от предприятия составить индивидуальные задания и выдать их каждому студенту в начале практики;

Подобрать темы по вопросу производственного или научно-исследовательского характера.

Организовать совместно с администрацией предприятия экскурсии по его цехам и другие мероприятия.

Организовать совместно с руководителем практики от предприятия проведение занятия для студентов по ознакомлению со структурой производства, с прогрессивными технологиями по изготовлению новейших образцов машин, по экономике, организации и управлению производством, по управлению качеством продукции, по охране труда и др.

Систематически контролировать работу студентов, усвоение ими материала по настоящей программе, индивидуальных заданий, подготовку отчетов по практике в установленные сроки.

Следить за созданием предприятием нормальных условий труда и быта студентов, проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Рассматривать отчеты студентов по практике, давать отзывы об их работе и ставить оценку:

Представлять после окончания практики заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики, включающий в себя предложения по совершенствованию практической подготовки студентов.

1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия

Общее руководство практикой приказом руководителя предприятия возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов.

При прохождении практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности их психофизического развития,

индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Предприятие, являющееся базой практики:

- предоставляет студентам согласно программе места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность;
- соблюдает согласованный с институтом график прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности;
- оказывает помощь в подборе материалов для отчета по практике;
- предоставляет практикантам возможность пользоваться литературой, технической и другой документацией;
- может, в случае необходимости, налагать взыскания на студентов за нарушение правил внутреннего трудового распорядка и сообщать об этом руководству филиала.

Руководитель практики от предприятия обязан проследить за созданием нормальных условий студента на месте практики, за соблюдением правил техники безопасности.

Руководитель практики организует экскурсии по цехам и другим подразделениям, проводит лекции по программе практики, предоставляет студенту материал для отчета, консультирует студента по вопросам программы практики.

Руководитель должен ознакомиться с отчетом и дать отзыв о его работе.

Руководитель практики имеет право отстранить от практики студента, не соблюдающего внутренний распорядок предприятия.

1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся

Вопросы, касающиеся продолжительности рабочего дня при прохождении практики, оплаты труда обучающегося в период прохождения практики, регламентируются трудовым кодексом России.

В период прохождения эксплуатационной практики 2, обучающиеся наряду со сбором материалов для отчета и выполнения индивидуального задания должны по возможности участвовать в решении текущих производственных задач организации – базы практики.

Неудовлетворительный результат промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительной причины, признается академической задолженностью.

Обучающиеся, не прошедшие практику или не выполнившие программу эксплуатационной практики 2 по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану.

2 Структура эксплуатационной практики 2

Эксплуатационная практика 2 входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, а также ознакомительной практики и технологической (производственно-технологическая) практики 1, эксплуатационной практики 1, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-

исследовательской работы) обязательной части Блока 2 «Практика».

Целью эксплуатационной практики 2 является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Практика является неотъемлемой частью профессиональной подготовки бакалавра и выступает как одно из средств формирования у будущих выпускников знаний, умений и навыков, необходимых для успешной и эффективной профессиональной деятельности.

Содержание практики.

Таблица 1 – Структура и содержание разделов эксплуатационной практики 2

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание разделов практики	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Ознакомление с целью, задачами, программой и формой отчетности по эксплуатационной практике 2. Выдача и согласование заданий. Инструктаж по охране труда и технике безопасности и составление плана работы. Оформление документов на практику	Запись в журнале
2	Ознакомительный этап	Инструктаж по технике безопасности – вводный, пожарной безопасности, на рабочем месте. Экскурсия по основным и вспомогательным цехам предприятия, ознакомление со структурой предприятия. Ознакомление с технологическим процессом обслуживания и ремонта автомобильного транспорта и применяемым оборудованием на постах и участках. Сбор необходимого материала практики.	Собеседование
3	Производственный этап	Организация работ по техническому обслуживанию транспортно-технологических машин и комплексов на предприятии. Условия и особенности	Собеседование

		использования транспортно-технологических машин и комплексов. Главные эксплуатационные свойства агрегатов. Классификация транспортно-технологических машин и комплексов. Виды производственных процессов. Энергетические средства транспортно-технологических машин и комплексов. Эксплуатационные свойства двигателей мобильных машин.	
4	Самостоятельная работа студентов на практике	Работа с научно-технической литературой, нормативно-техническими документами, ЕСТД и т.д.	Собеседование. Оформление отчета
5	Заключительный этап	Подготовка и защита отчёта	Защита отчёта

Трудоёмкость эксплуатационной практики 2 составляет 108 часов, 3 з.е.

3 Программа эксплуатационной практики 2

Целью эксплуатационной практики 2 является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Практика проводится на предприятиях автотранспорта, станциях технического обслуживания автомобилей.

В процессе прохождения практики студент должен освоить: конструкцию автомобилей; ознакомиться со структурой и работой предприятия, участка, зоны по обслуживанию и ремонту автомобильного транспорта, применяемым оборудованием

В период прохождения практики студент работает под руководством представителей предприятий и выполняет задания, относящиеся к кругу их служебных обязанностей.

При прохождении практики обязательно ведение дневника, в который студент ежедневно заносит результаты изучения и наблюдений в виде записей, схем, эскизов, таблиц, а также выполненную работу с указанием дат. В дневник записывается содержание бесед с руководителями тематических экскурсий, изученные рабочие документы, записываются сведения об участии студента в технических совещаниях и научно-исследовательской работе предприятия. На основе материалов дневника студент составляет отчет во время проведения практики. Студент использует учебники, учебные пособия, информацию из Интернета и другую учебную литературу. Правильно выполненные задания показывают, что студент умеет найти материал в учебной литературе для написания отчёта по практике.

Основным результатом данной практики является закрепление знаний и умений, приобретаемых в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию компетенций обучающихся.

Практика студентов даёт возможность реального (практического) приобретения начальных знаний на профильных предприятиях, обладающих необходимым кадровым и научно-техническим потенциалом.

По результатам практики студент предоставляет руководителю практики от кафедры отчет с характеристикой от руководителя практики.

3.1 Тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется в соответствии с целями и задачами практики, которое выдается руководителем практики от филиала.

Тема индивидуального задания (в зависимости от типа предприятия):

1. Силовые установки и передачи. Общие определения
2. Силовые передачи (СП). Общая классификация
3. Трение в машинах. Износ при трении

4. Рычажные передачи. Диагностика состояния рычажных передач
5. Шлицевая передача. Виды износа, характерные для шлицевой передачи
6. Зубчатые передачи. Основные методы повышения работоспособности и ресурса работы зубчатых передач
7. Цилиндропоршневая пара
8. Механизм газораспределения. Назначение газораспределительного механизма и варианты его конструктивного исполнения
9. Механизм движения ДВС
10. Уплотнения. Определение и классификация
11. Материалы уплотнений
12. Характеристика условий эксплуатации автомобиля
13. Оценка надежности агрегатов и систем автомобиля
14. Оценка работоспособности двигателя
15. Общая диагностика автомобиля
16. Диагностика и типичные неисправности кривошипно-шатунного механизма
17. Диагностика и типичные неисправности газораспределительного механизма
18. Диагностика и обслуживание кольцевого уплотнения
19. Диагностика и обслуживание системы охлаждения
20. Диагностика и обслуживание системы смазки
21. Диагностика и обслуживание системы питания карбюраторного двигателя
22. Диагностика игольчатого клапана карбюратора
23. Проверка и регулировка холостого хода карбюраторных двигателей
24. Основные неисправности системы зажигания
25. Техническое обслуживание системы зажигания
26. Основные неисправности системы питания дизелей

- 27. Техническое обслуживание системы питания дизелей
- 28. Основные неисправности агрегатов трансмиссии
- 29. Диагностирование и техническое обслуживание агрегатов трансмиссии
- 30. Содержание контрольно-диагностических работ

3.2 Форма отчетности по эксплуатационной практике 2, требования к отчету

Отчёт – это индивидуальная (личная) работа студента и он является результатом работы студента за время практики.

Отчет должен состоять из двух частей, оформленных в виде отдельных разделов:

- 1) текстовой части отчета;
- 2) приложения к отчету.

В текстовую часть отчета должны быть включены:

Введение.

1. Общая часть

- 1. Структура и виды работ на участке ТО и ремонта автомобилей (наименование участка выдается индивидуально)
- 2. Правила техники безопасности работы на участке
- 3. Оборудование для соответствующего участка
- 4. Технологическая документация ТО и ТР для соответствующего участка.

3. Результаты выполнения индивидуального задания

Список использованной литературы

Приложения

4 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения эксплуатационной практики 2 проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по эксплуатационной практике 2. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по эксплуатационной практике 2, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по эксплуатационной практике 2, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В ходе прохождения эксплуатационной практики 2 закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и изучается структура предприятия, технологический процесс, оборудование для выполнения работ по ТО и ремонту.

В результате проверки отчета по практике получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Список использованной литературы

1. Геленов А.А. Автомобильные эксплуатационные материалы: контрольные материалы: учебное пособие / А.А. Геленов. – М.: Академия, 2014. – 126 с.
2. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: учеб. пособие / С.Ф. Головин. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 288 с.
3. Иванов В.П., Крыленко, А.В. Оборудование автопредприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 302 с.
4. Контроль качества автомобильных эксплуатационных материалов. Практикум / А.А. Геленов, Т.И. Сочевко, В.Г. Спиркин. – М.: Академия, 2014. – 107 с.
5. Кузьмин Н.А., Песков В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
6. Круглик В.М., Сычев Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
7. Люманов Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования: учебное пособие / Э.М. Люманов. – СПб: Лань, 2018. – 244 с.
8. Малкин В.С. Техническая диагностика: учебник / В.С. Малкин, - СПб: Лань, 2013. – 272 с.
9. Песков В.И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Песков. - М.: ФОРУМ, 2013. - 144 с.
10. Самсонов А.Н., Иванов М.Ю. Совершенствование технического обслуживания автомобилей / А.Н. Самсонов, М.Ю. Иванов // Дорожно-транспортный комплекс: состояние, проблемы и перспективы развития: сборник научных трудов XVII Республиканской технической научно-практической конференции. – Чебоксары: Волжский филиал ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)». – 2018. – Том Часть 1. – С. 240-243.

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

Отчет
по эксплуатационной практике 2

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "-__" _____ 20__ г. Оценка "_____"

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Чалкин Владимир Николаевич, Иванова Елена Геннадьевна

Эксплуатационная практика 2

Методические указания для студентов направления подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(профиль «Автомобильный сервис»)

очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.

Усл.п.л. 0,65 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Галыня Анжелика Вячеславовна

ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА

Методические указания для студентов направления подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

УДК 62
ББК 39

Рецензенты:

Васильев Сергей Анатольевич, д.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Прикладной механики и графики» ФГБОУ ВО «Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова»

Петрова А.В., к.п.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика и технология транспортных процессов» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Волжского филиала

Ознакомительная практика: методические указания для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов очной и заочной форм обучения / А.В. Галыня – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 26 с.

В методических указаниях рассмотрены порядок прохождения практики по ознакомительной практике и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

© Галыня А.В., 2023
© Волжский филиал МАДИ, 2023

Содержание

Введение	4
1. Объекты практики	6
2. Структура ознакомительной практики	6
3. Содержание занятий на объектах практики	6
4. Структура отчета по практике	10
5. Вопросы теоретической части отчета по практике	11
6. Задания для выполнения практической части отчета по практике	15
7. Критерии оценки отчета по ознакомительной практике	15
Заключение	17
Литература	18
Приложение 1	19
Приложение 2	20

Введение

Практика студентов является составной частью основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов профиля Автомобильный сервис.

Объем, цели и задачи практики определяются федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования.

Организация ознакомительной практики направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения бакалаврами профессиональными компетенциями.

Основные задачи практики состоят в закреплении теоретических знаний, получении студентами общего представления о выбранном направлении подготовки, необходимого для успешного изучения блока дисциплин профессиональной направленности, сборе материалов для курсового проектирования и выпускной квалификационной работы.

Ознакомительная практика проводится для ознакомления с технологиями и техническими средствами обработки конструкционных материалов, подготовки обучающихся к производственной практике и изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин на старших курсах и является обязательной.

Целями освоения «Ознакомительная практика» являются: получение практических навыков по выполнению слесарных, станочных, кузнечных, сварочных и литейных работ, по современным технологическим процессам обработки конструкционных материалов, подготовки обучающихся к производственной практике и изучению общепрофессиональных и специальных дисциплин на старших курсах; получение практических навыков по выполнению слесарных, станочных, сварочных и литейных работ, по современным технологическим процессам обработки конструкционных материалов.

Продолжительность практики определяется утвержденным учебным планом направления 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и программой практики.

Конкретные сроки проведения практики устанавливаются графиком учебного процесса, утверждаемым ежегодно.

Практике предшествует организационное собрание, на котором студентов знакомят с программой и графиком прохождения практики, проводится инструктаж по правилам проведения и обеспечения безопасности на объектах.

1 Объекты практики

Местами практики являются:

- предприятия автомобильного сервиса;
- учебно-производственная база Волжского филиала МАДИ.

2 Структура учебной практики

Общая трудоемкость ознакомительной практики составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, $1\frac{2}{6}$ недели.

№ п/п	Виды учебной деятельности на практике по разделам (этапам), включая самостоятельную работу студентов	2 семестр	
		Трудоемкость (в часах)	Формы текущего контроля
	<i>Подготовительный этап</i>		
1.	вводная лекция	2	собеседование
2.	инструктаж по технике безопасности	2	запись в журнале
3.	индивидуальное собеседование	1,25	собеседование
	<i>Основной этап</i>		
1.	выполнение возложенных функциональных обязанностей	60	собеседование
2.	заполнение дневника практики	2,5	собеседование
	<i>Заключительный этап</i>		
2.	написание отчета	4	собеседование
3.	защита отчета по практике	0,25	зачет с оценкой
	Всего часов	72	зачет с оценкой

Прохождение ознакомительной практики направлено на формирование общекультурных и профессиональных компетенций с целью подготовки обучающихся к решению следующих задач:

- закрепить на практике знания, полученные в процессе теоретического обучения и использовать их при решении конкретных практических задач.

3 Содержание занятий на объектах практики

Техническое обслуживание автомобильной техники проходит через

изучение основ системы планово-предупредительного технического обслуживания и ремонта машин - (ППР) и оборудования для проведения ТО.

Для поддержания автомобильной техники в исправном и работоспособном состоянии принята система ППР, включающая в себя ежедневное обслуживание (ЕО), периодическое (плановое) техническое обслуживание (ТО), сезонное обслуживание (СО), текущий и капитальный ремонты (Т и К).

При проведении ЕО производят очистку и мойку машины, осмотровые и крепежные работы, при необходимости, дозаправку машины топливом, смазочными материалами, рабочей жидкостью, водой, воздухом и т.д.

В состав ТО входят уборочно-моечные, диагностические, крепежные, регулировочные и смазочные работы. В зависимости от периодичности и трудоемкости ТО подразделяется на ТО-1, ТО-2, ТО-3.

Сезонное техническое обслуживание проводится два раза в год, в зависимости от климатических условий.

Для проведения работ по техническому обслуживанию применяют различные инструменты и приспособления, которые входят в состав поста для проведения ТО.

На предприятиях автомобильного сервиса студенты выполняют работу в следующем порядке:

- под руководством преподавателя изучить основные мероприятия системы ППР;
- изучить планировку поста технического обслуживания автомобилей и выполнить его эскиз с указанием установленного оборудования;
- изучить перечень и устройство инструментов и приспособлений для ТО; по указанию преподавателя выполнить эскизы, поясняющие их работу;
- пользуясь картой смазки автомобиля, найти точки смазки непосредственно на автомобиле;
- пользуясь инструментами, плакатами, операционно-технологическими картами и инструкцией по техническому обслуживанию

автомобиля, по указанию преподавателя провести ЕО, в следующей последовательности:

по двигателю.

- очистить двигатель;
- проверить комплектность;
- проверить отсутствие подтекания топлива и смазки;
- проверить крепление генератора и стартера;
- проверить и при необходимости отрегулировать натяжение ремней ге-

нератора;

- проверить уровень масла в картерах двигателя и топливного насоса;
- проверить надежности соединений в топливной системе;
- пустить дизель и убедиться в отсутствии посторонних стуков и шумов,

проверить показания бортовых приборов;

по основным узлам,

• проверить путем внешнего осмотра комплектность автомобиля, отсутствие подтекания масла, топлива, тормозной, охлаждающей и рабочей жидкостей, электролита аккумулятора;

• проверить и при необходимости долить в бак отстоянное и профильтрованное топливо;

• проверить и при необходимости долить охлаждающую жидкость;

• проверить состояние шин и при необходимости подкачать их;

• проверить исправность рулевого механизма, колесных тормозов, электрооборудования и контрольно-измерительных приборов;

• промерить давление жидкости в подпорной магистрали гидротрансформатора и напорной магистрали гидросистемы;

• проверить температуру жидкости на выходе из гидротрансформатора;

• проверить на горизонтальном участке дороги "ведение" фрикционных муфт на нейтрали;

• проверить легкость переключения передач и диапазонов;

- проверить путем внешнего осмотра техническое состояние трубопроводов и рукавов высокого давления рулевого привода.

Учебно-производственная база Волжского филиала МАДИ.

При прохождении практики на учебно-производственной базе Волжского филиала МАДИ студентам поясняют особенности конструкции автомобильной техники, назначение и технические характеристики основного оборудования и механизмов. В ходе практики студентам выдается индивидуальное задание, согласно которому он должен изготовить учебный стенд или макет агрегата в разрезе. Особое внимание необходимо уделить вопросам техники безопасности и охраны труда.

По окончании студенты составляют отчет, который должен содержать описание выполненных работ и соответствующие фотографии.

4 Структура отчета по практике

Отчет по практике оформляют на листах формата А4, страницы должны быть пронумерованы.

Отчет должен состоять из:

- титульного листа (Приложение 1);
- содержания;
- введения;
- теоретического задания;
- практического задания;
- заключения;
- списка использованной литературы (в алфавитном порядке).

До защиты отчета по ознакомительной практике студент должен представить его на кафедру для проверки.

К отчёту по практике прилагается дневник по практике. Дневник по практике имеет установленную форму (Приложение 2) и выдается студентам до начала практики. При прохождении практики студент ежедневно заполняет дневник и подписывают его у руководителя практики. По окончании практики руководитель практики от предприятия дает характеристику деятельности студента в период практики.

5 Вопросы теоретической части отчета по практике

Вопросы теоретической части отчета по ознакомительной практике

Последняя цифра зачетной книжки	Номер вопроса	Предпоследняя цифра зачетной книжки									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	№ 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	№ 2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	№ 3	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
1	№ 1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	№ 2	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	№ 3	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
2	№ 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	№ 2	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	№ 3	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
3	№ 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	№ 2	25	25	27	28	29	30	31	32	33	34
	№ 3	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
4	№ 1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	№ 2	35	36	37	38	39	40	41	42	42	44
	№ 3	55	56	57	58	59	60	51	52	53	54
5	№ 1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	№ 2	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
	№ 3	55	56	57	58	59	60	51	52	53	54
6	№ 1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	№ 2	35	36	37	38	39	40	41	42	42	44
	№ 3	45	46	60	48	49	50	51	52	53	54
7	№ 1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
	№ 2	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
	№ 3	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
8	№ 1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	№ 2	25	25	27	28	29	30	31	32	33	34
	№ 3	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
9	№ 1	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
	№ 2	35	36	37	38	39	40	41	42	42	44
	№ 3	60	46	47	48	49	50	51	52	53	54

Формулировка вопросов:

1. Дайте определение техническому состоянию автомобиля.
2. Зачем необходимо знать устройство и конструкцию транспортных средств?
3. Основное назначение транспортных средств.
4. Назовите основное назначение силового агрегата транспортных средств.
5. В чем заключается принципиальное отличие автомобиля от других видов транспорта?
6. Что такое автомобиль?
7. Что такое работоспособность?
8. Что такое норматив?
9. Как Вы думаете в чем заключается техническое обслуживание автомобилей?
10. Что представляет общее устройство автомобиля?
11. В чем заключается процесс диагностирования?
12. Общее устройство коробки перемены передач.
13. Какие методы диагностирования автотранспортных средств Вы знаете?
14. Как Вы думаете, зачем нужна коробка перемены передач?
15. В чем заключается проведение ежедневного технического обслуживания?
16. Используется ли оборудование при проведении ежедневного обслуживания?
17. Как Вы думаете, в чем заключается техническое обслуживание шин и колес автомобилей?
18. В чем заключается особенность выполнения работ при текущем ремонте?
19. Приведите примеры стационарного оборудования.
20. Что такое технологическое оборудование?
21. Зачем автомобилю нужен ведущий мост?
22. Устройство, конструкция и принцип действия ведущего моста автомобиля Toyota Hilux.
23. Какое оборудование используется при выполнении разборочно-

сборочных работ главной передачи автомобиля?

24. Смазочно-заправочное оборудование.

25. Каким оборудованием определяют техническое состояние приборов освещения автомобиля?

26. Зачем нужны нормативы?

27. В каких случаях Вам приходилось обращаться к нормативным данным?

28. Общее устройство и конструкция карданной передачи автомобиля ГАЗ-3307.

29. Как классифицируются транспортные средства?

30. Что такое трудоемкость?

31. Как Вы думаете, зачем нужна карданная передача?

32. Устройство, конструкция и принцип действия кривошипно-шатунного механизма?

33. Какие категории транспортных средств Вы знаете?

34. Общее устройство автоматических коробок передач.

35. Общее устройство раздаточных коробок.

36. Как Вы думаете, зачем нужна раздаточная коробка передач?

37. Как Вы думаете, что представляет организационная структура предприятия?

38. Как Вы думаете, что представляет производственная структура предприятия?

39. В чем состоит общая диагностика?

40. В чем состоит углубленная диагностика?

41. Назовите основные механизмы силового агрегата автомобиля

42. Назовите основные составные части цилиндропоршневой группы силового агрегата автомобиля.

43. Можно ли назвать второе техническое обслуживание непрерывным производственным процессом?

44. Какой производственный процесс называют оптимальным?

45. Какой технологический процесс называют оптимальным?

46. Что является основой проведения технического обслуживания?
47. Что такое технология?
48. Как Вы думаете можно управлять технологическим процессом?
49. Какие методы организации производства Вы знаете?
50. Устройство, конструкция и принцип действия сцепления?
51. Как Вы думаете, зачем необходимо проводить техническое обслуживание автомобилей?
52. Как Вы думаете, когда проводят ремонт автотранспортных средств?
53. Место технологического процесса при проведении технического обслуживания транспортных средств.
54. Какие технологические документы должны быть при проведении работ по техническому обслуживанию автомобиля.
55. Виды технологических процессов на автотранспортных предприятиях.
56. Цели разработки технологических процессов.
57. Устройство, конструкция и принцип действия вариатора Multidrive S?
58. Техническое обслуживание вариатора Multidrive S?
59. Устройство, конструкция и принцип действия коробки передач Direct Shift Gearbox (DSG)?
60. Техническое обслуживание коробки передач Direct Shift Gearbox (DSG)

6 Задания для выполнения практической части отчета по практике

Во время прохождения практики кроме теоретического задания студент получает индивидуальное практическое задание.

В качестве задания практической части могут быть следующие варианты заданий:

- разработка макета оборудования для ремонта или обслуживания автомобиля;
- разработка макета узла или агрегата автомобиля;
- разработка макета предприятия автомобильного автосервиса;
- разработка макета станции технического обслуживания;
- разработка масштабной модели автомобиля.

7 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения учебной ознакомительной практики проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

9.Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

10.Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по практике по получению первичных профессиональных умений и навыков, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В результате проверки отчета по ознакомительной практике студент получает зачет (оценка). При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Студент, не выполнивший программу практики без уважительной причины или получивший отрицательный отзыв о работе, может быть отчислен из ВУЗа за академическую задолженность. В случае уважительной причины студент направляется на практику вторично, в свободное от учебы время.

Литература

1. Александров В.А. Автотранспортные средства: учебное пособие / В.А. Александров, Н.Р. Шоль. - СПб.: Лань, 2016. - 336 с.
2. Виноградов, В.М., Храмцова, О.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Основные и вспомогательные технологические процессы. Лабораторный практикум / В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. – М.: Академия, 2014. – 172 с.
3. Иванов, В.П., Крыленко, А.В. Оборудование автопредприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 302 с.
4. Кузьмин, Н.А., Песков, В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
5. Круглик, В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
6. Люманов, Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования: учебное пособие / Э.М. Люманов. – СПб: Лань, 2018. – 244 с.
7. Петросов, В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник / В.В. Петросов. – М.: Академия, 2014. – 223 с.
8. Федотов, А.И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении: учебник / А.И. Федотов. – М.: Академия, 2015 – 352 с.

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

Отчет
по ознакомительной практике

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета " __ " _____ 20__ г. Оценка " _____ "

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

в _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20 ____ г.

Чебоксары 20 ____ г.

ПАМЯТКА

1. Перед началом практики студент обязан получить у руководителя практики дневник с оформленной путевкой на практику, индивидуальное задание и необходимый инструктаж по технике безопасности, порядку прохождения и оформлению дневника.

2. Студенты, проходящие практику индивидуально, не в составе группы, должны оформить индивидуальный договор на прохождение практики в двух экземплярах. Один экземпляр остается на предприятии, а другой предоставляется на кафедру.

3. Во время практики студент обязан:

- своевременно прибыть на место прохождения практики;
- пройти и изучить инструктаж по правилам охраны труда, техники безопасности и строго их выполнять;
- соблюдать внутренний трудовой распорядок на предприятии;
- выполнить программу практики согласно индивидуальному заданию и вести дневник практики (ежедневные записи);
- составить отчет по практике в соответствии с темой и программой практики.

4. Отчет должен представлять изложение изученных и выполненных работ со схемами, чертежами и эскизами.

5. Дневник и отчет должны быть представлены руководителю практики от ВФ МАДИ.

6. Результаты приема отчетов по практике фиксируются в экзаменационной ведомости и в зачетной книжке студента.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл
« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____
(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения: _____

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в

(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения _____

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

Галыня Анжелика Вячеславовна

Ознакомительная практика

Методические указания для студентов направления подготовки:
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.
Усл.п.л. 1,56 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

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

Иванов Максим Юрьевич

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Чебоксары 2023

Рецензенты:

Еремеева С. С., к.г.н., доцент кафедры «Строительство дорог и инженерная экология» Волжского филиала ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»;

Тончева Н. Н., к.т.н., доцент кафедры «Машиноведения» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Иванов М.Ю.

Преддипломная практика: методические указания для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) очной и заочной форм обучения / М.Ю. Иванов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 29 с.

Методических указаниях рассмотрены порядок прохождения практики по преддипломной практике и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

© Иванов М.Ю., 2023

© Волжский филиал МАДИ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация проведения преддипломной практики	4
1.1	Обязанности студента	5
1.2	Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ	6
1.3	Обязанности руководителей практики от предприятия	7
1.4	Продолжительность рабочего дня обучающихся	8
2	Структура преддипломной практики	9
3	Программа преддипломной практики	12
3.1	Темы индивидуальных заданий	14
3.2	Отчет по преддипломной практике	18
4	Критерии оценки отчета по практике	19
	Заключение	21
	Список литературы	22
	Приложение 1	23
	Приложение 2	24

1 Организация проведения преддипломной практики

Преддипломная практика представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-технической подготовке студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Направлена на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в вузе, формирование умений, навыков и способностей профессионально-практической деятельности в условиях производства.

Преддипломная практика организуется кафедрой и проводится в сроки, указанные в календарном графике учебного процесса направления подготовки. Распределение студентов на практику производится в соответствии с наличием свободных мест на предприятиях, с которыми у Волжского филиала МАДИ заключен договор о проведении практики, и оформляется приказом директора филиала до начала практики.

По согласованию с кафедрой, практика может проводиться на других передовых предприятиях, в научно-исследовательских, проектных, отраслевых и учебных институтах, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках образовательной программы. Места прохождения преддипломной практики могут предлагаться самими обучающимися. Окончательное решение о местах практики принимает руководитель практики от Волжского филиала МАДИ.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по Волжскому филиалу МАДИ.

К практикам допускаются студенты, полностью выполнившие график учебного процесса. В начале практики студенту выдается индивидуальное задание, тема которого согласовывается с базовым предприятием.

Перед началом практики, руководитель от филиала на кафедре проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают

разъяснения по прохождению преддипломной практики (цель и задачи практики), выполнению индивидуальных заданий, а также необходимые документы (дневник практики, индивидуальное задание и др.). Кроме этого, руководителями практик проводится инструктаж по охране труда и техники безопасности.

На место прохождения практики студенты пребывают в строго назначенное время.

По прибытию на предприятие каждый студент обязан пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и противопожарной безопасности. После прохождения инструктажа проводится распределение по рабочим местам на основе приказа.

1.1 Обязанности студента

Студент обязан выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия и работу согласно программе практики.

По прибытии на практику студент должен пройти инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности;

В период прохождения практики студент обязан вести дневник по практике по форме, приведенной в приложении.

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, выполнять практические квалификационные работы, соответствующие уровню квалификации по каждой профессии.

Соблюдать графики перемещения по рабочим местам на предприятии, знакомится с организацией труда на конкретном участке, осваивать новую технику, технологию, передовые приёмы труда.

Регулярно (не реже одного раза в неделю) информировать руководителя практики от учебного заведения о проделанной работе.

Во время прохождения практики студент должен собрать информацию, предусмотренную программой практики, систематизировать ее. В установленный кафедрой день студент обязан представить дневник и отчет, оформленный в соответствии с программой, а затем пройти промежуточную аттестацию по форме, предусмотренный учебным планом.

1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ

В филиале провести первичный инструктаж по охране труда и техники безопасности со студентами, объяснить методику выполнения индивидуальных заданий, ведения дневника и составления отчета.

На месте практики студента оказать, при необходимости, методическую помощь в составлении отчета, проверить материалы по отчету, ход выполнения практики, проконсультировать студента по всем вопросам практики.

Обеспечить прохождение практики в строгом соответствии с рабочей программой.

Контролировать соблюдение обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, действующего на предприятии, принимать меры воздействия к допустившим их нарушения.

Контролировать условия труда на предприятии, своевременное обеспечение обучающихся оборудованными рабочими местами, материалами, инструментами, спецодеждой.

Совместно с руководителем практики от предприятия составить индивидуальные задания и выдать их каждому студенту в начале практики;

Подобрать темы по вопросу производственного или научно-исследовательского характера:

Организовать совместно с администрацией предприятия экскурсии по его цехам и другие мероприятия.

Организовать совместно с руководителем практики от предприятия проведение занятия для студентов по ознакомлению со структурой производства, с прогрессивными технологиями по изготовлению новейших образцов машин, по экономике, организации и управлению производством, по управлению качеством продукции, по охране труда и др.

Систематически контролировать работу студентов, усвоение ими материала по настоящей программе, индивидуальных заданий, подготовку отчетов по практике в установленные сроки.

Следить за созданием предприятием нормальных условий труда и быта студентов, проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Рассматривать отчеты студентов по практике, давать отзывы об их работе и ставить оценку:

Представлять после окончания практики заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики, включающий в себя предложения по совершенствованию практической подготовки студентов.

1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия

Общее руководство практикой приказом руководителя предприятия возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов.

Предприятие, являющееся базой практики:

- предоставляет студентам согласно программе места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность;
- соблюдает согласованный с институтом график прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности;

- оказывает помощь в подборе материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;
- предоставляет практикантам возможность пользоваться литературой, технической и другой документацией;
- может, в случае необходимости, налагать взыскания на студентов за нарушение правил внутреннего трудового распорядка и сообщать об этом руководству филиала.

Руководитель практики от предприятия обязан проследить за созданием нормальных условий студента на месте практики, за соблюдением правил техники безопасности.

Руководитель практики организует экскурсии по цехам и другим подразделениям, проводит лекции по программе практики, предоставляет студенту материал для отчета, консультирует студента по вопросам программы практики.

Руководитель должен ознакомиться с отчетом и дать отзыв о его работе.

Руководитель практики имеет право отстранить от практики студента, не соблюдающего внутренний распорядок предприятия.

1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся

Вопросы, касающиеся продолжительности рабочего дня при прохождении практики, оплаты труда обучающегося в период прохождения практики, регламентируются трудовым кодексом России.

В период прохождения преддипломной практики, обучающиеся наряду со сбором материалов для отчета и выполнения индивидуального задания должны по возможности участвовать в решении текущих производственных задач организации – базы практики.

Неудовлетворительный результат промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительной причины, признается академической задолженностью.

Обучающиеся, не прошедшие практику или не выполнившие программу преддипломной практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану.

2 Структура преддипломной практики

Преддипломная практика входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, а также практик обязательную часть Блока 2 «Практика».

Целью преддипломной практики является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также в подготовке сбора необходимого материала для написания выпускной квалификационной работы.

Содержание практики.

Таблица 1 – Структура и содержание разделов преддипломной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание разделов практики	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Ознакомление с целью, задачами, программой и формой отчетности по преддипломной практике. Выдача и согласование заданий. Инструктаж по охране труда и технике безопасности и составление плана работы. Оформление документов на практику	Запись в журнале
2	Ознакомительный этап	Проведение инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности на рабочем месте. Знакомство с предприятием и его организационной структурой 1. Изучение технологического процесса предприятия 2. Изучение основного оборудования предприятия 3. Ознакомление с работой двух-трех участков с анализом организации производимых работ, эффективности использования технологического оборудования 4. Ознакомление с технико-экономическими показателями работы одного из участков согласно индивидуальному заданию, уровень рентабельности проводимых работ на участке, стоимость основного оборудования, капитальные затраты. 5. Изучение схем и карт технологического процесса ремонта узлов и агрегатов, предпродажной подготовки, выполнение эскизов наиболее оригинальных приспособлений, инструмента, методов и средств контроля технического состояния 6. Изучение приборов и средств автоматизации, используемых в	Собеседование

		технологическом процессе 8. Изучение мероприятий по улучшению организации труда, повышению качества обслуживания и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов и оборудования, снизить затраты на проведение работ, обеспечить конкурентоспособность предприятия 9. Изучение вопросов охраны труда и окружающей среды на конкретных участках индивидуального задания	
3	Исследовательский этап	Выполнение практических заданий на рабочих местах, Ознакомление со структурой и функциями технологических служб, нормативами разработки тех. процессов и проектирования оснастки. Сбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы. Подготовка материалов для отчета по практике	Собеседование
4	Самостоятельная работа студентов на практике	Работа с научно-технической литературой, нормативно-техническими документами, ЕСТД и т.д.	Собеседование. Оформление отчета
5	Заключительный этап	Подготовка и защита отчёта	Защита отчёта

Продолжительность преддипломной практики составляет 6 недель,
Трудоёмкость – 108 часов, 3 з.е.

3 Программа преддипломной практики

Целью преддипломной практики является подготовка студента к решению проектно-конструкторских и производственно-технологических задач на производстве, изучению передового опыта в области проектирования и эксплуатации машин и оборудования, выбор темы и подбор материалов для выполнения выпускной квалификационной работы.

Практика проводится на предприятиях автотранспорта, станциях технического обслуживания, в проектно-конструкторских отделах предприятий.

В процессе прохождения практики студент должен освоить: конструкцию автомобилей; организационные и технологические связи между постами ТО и ТР, складами и производственно-вспомогательными участками; организацию диагностирования автомобилей, применяемое контрольно-диагностическое оборудование и его характеристика; перечень характерных неисправностей, обнаруженных при ТО, их повторяемость и способы устранения, объем работ сопутствующего ремонта при техническом обслуживании; планировки зон технического обслуживания, диагностирования и текущего ремонта с указанием технологического оборудования; порядок оформления документов при направлении и прохождении автомобилями обслуживания и ремонта; организация и ведение учета и отчетности по ТО и ТР; мероприятия по охране труда, технике безопасности и противопожарной технике на постах зоны ТО и ТР; передовые методы в организации и технологии работ, выполняемых на участке; номенклатура запасных частей и материалов, потребляемых на участке, нормы их расхода; внутрицеховой транспорт и подъемные устройства; мероприятия по охране труда, технике безопасности. чертежи или эскизы общего вида и узлов и деталей конструкции (стенда, приспособления) согласно индивидуальному заданию; назначение,

устройство и работа станда (приспособления), его краткая техническая характеристика; электрические, кинематические и другие схемы, поясняющие работу механизма в конструкции; достоинства и недостатки конструкции, ее оценка с точки зрения модернизации; техника безопасности при эксплуатации оборудования; рабочий чертеж ремонтируемой детали; карты эскизов с указанием размеров, базирования, режима обработки; условия работы детали в узле (агрегате); материал ремонтируемой детали, термообработка, твердость; характерные дефекты детали; технологические условия на контроль-сортировку детали (контрольные данные на операции); допустимые и предельные износы, ремонтные размеры детали, анализ возможных способов ремонта деталей; технологический процесс ремонта детали с режимами и нормами времени (маршрутная и операционная карты); характеристика применяемого оборудования и производственной оснастки при ремонте детали, сборочный чертеж одного из приспособлений; расходы на заработную плату, материалы, накладные и другие расходы по ремонту и изготовлению детали; техника безопасности при ремонте и изготовлении детали; механизация и автоматизация процесса ремонта и изготовления детали; сборочный чертеж узла (агрегата) со спецификацией деталей и материалов; технические условия и требования, предъявляемые к узлу; технологический процесс сборки узла с указанием последовательности операций, оборудования, инструмента, приспособлений, технических условий на выполнение отдельных операций, нормы времени по элементам процесса (маршрутная и операционные карты); производственная схема сборки с указанием участков селективной сборки, подгонки, регулировки, мест и позиций контроля в процессе сборки узла; порядок испытаний собранного узла, оборудование для испытаний; организация участка или рабочего места по сборке узла со спецификацией оснастки, оборудования, инструмента, приспособлений; механизация и автоматизация процесса сборки, техника безопасности при сборке узла. характеристика участка

приёмки-выдачи автомобилей, организация приёмки автомобилей на обслуживание и ремонт и выдача их клиентам, оформляемая документация.

В период прохождения практики студент работает под руководством представителей предприятий и выполняет задания, относящиеся к кругу их служебных обязанностей.

При прохождении практики обязательно ведение дневника, в который студент ежедневно заносит результаты изучения и наблюдений в виде записей, схем, эскизов, таблиц, а также выполненную работу с указанием дат. В дневник записывается содержание бесед с руководителями тематических экскурсий, изученные рабочие документы, записываются сведения об участии студента в технических совещаниях и научно-исследовательской работе предприятия. На основе материалов дневника студент составляет отчет во время проведения практики. Студент использует учебники, учебные пособия, информацию из Интернета и другую учебную литературу. Правильно выполненные задания показывают, что студент умеет найти материал в учебной литературе для написания отчёта по практике.

Основным результатом данной практики является собранный материал для выполнения выпускной квалификационной работы. По результатам практики студент предоставляет руководителю практики от кафедры отчет с характеристикой от руководителя практики.

3.1 Тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется по преддипломной практике согласно теме выпускной квалификационной работы, которая выдается руководителем практики от филиала.

Тематика индивидуальных заданий:

1. Проектирование стенда для ремонта радиаторов
2. Проектирование универсального стенда для ремонта двигателей и

коробок передач

3. Проектирование стенда для испытания ТНВД
4. Разработка устройства для замены колес автомобилей
5. Разработка стенда для диагностики подвески легковых автомобилей
6. Разработка стенда для мойки грузовых автомобилей
7. Проектирование тележки для перемещения агрегатов автомобилей
8. Проектирование установки для мойки автомобилей
9. Разработка установки для сбора отработанного масла
10. Разработка подкатного пневматического домкрата
11. Разработкой стенда диагностики электромагнитных форсунок газобаллонных автомобилей
12. Разработка прессы для снятия пальцев
13. Разработка установки для испытаний турбокомпрессора двигателя внутреннего сгорания
14. Разработка стенда для ремонта головки блока цилиндра
15. Проектирование стенда для разборки и сборки коробок передач
16. Проектирование четырехстоечного подъемника на 3,0 т
17. Разработкой стенда для диагностики и ремонта гидроусилителя руля
18. Разработка стенда для ремонта и обкатки ДВС
19. Проектирование гидравлической тележки для колес
20. Проектирование мобильного двухстоечного подъёмника
21. Разработка гидравлического съёмника шкворней
22. Проектирование мобильного пневматического подъёмника
23. Проектирование устройства для диагностики гидроусилителя руля
24. Проектирование автомобильного подъемника
25. Разработка установки для ремонта напылением деталей транспортных средств
26. Разработка стенда для мойки радиаторов автомобиля
27. Проектирование установки для мойки днища автомобиля

28. Проектирование стенда для технического обслуживания карданных передач
29. Разработка стенда для расточки постелей коленчатых и распределительных валов ДВС
30. Разработка мобильного стапеля для ремонта кабин грузовых автомобилей
31. Проектирование ножничного подъемника на 4 т.
32. Проектирование шиномонтажного стенда
33. Проектирование четырехстоечного подъемника
34. Разработка устройства для промывки радиаторов системы охлаждения двигателя внутреннего сгорания
35. Разработка устройства для выпрессовки седла клапана
36. Проектирование стенда для разборки и сборки мостов автомобилей
37. Разработка устройства для выпрессовки сайлентблоков
38. Разработка передвижного крана для снятия и установки двигателей
39. Разработка гидравлического подъемника грузоподъемностью до 3,5 т.
40. Разработка стенда для ремонта топливных баков
41. Разработка установки для мойки колес грузовых транспортных средств
42. Разработка устройства для определения биения тормозных дисков
43. Проектирование стенда для обкатки двигателей грузовых автомобилей
44. Разработка мобильной установки для мойки кузовов мусоровозов
45. Разработка устройства для снятия колес грузовых автомобилей
46. Разработка канавного подъемника
47. Разработка устройства для проточки тормозных дисков автомобиля
48. Разработка устройства для притирки клапанов
49. Разработка стенда для ремонта автотракторных двигателей
50. Разработка стенда для правки кузова автомобиля
51. Разработка линии инструментального контроля автомобилей
52. Разработка устройства для балансировки колес автомобиля

53. Разработка стенда для обслуживания системы охлаждения двигателя
54. Разработка гидравлического стенда для разборки и сборки рессор
55. Разработка стенда для диагностики турбокомпрессоров двигателей
56. Разработка стенда для промывки форсунок инжекторного двигателя внутреннего сгорания
57. Разработка устройства для диагностики хода муфты стартера
58. Разработка стенда для хонингования цилиндров двигателя внутреннего сгорания
59. Проектирование установки испытания амортизаторов
60. Разработка мобильной установки для замены масла
61. Разработка стенда для восстановления геометрических параметров кузова легкового автомобиля
62. Разработка установки для восстановления деталей и корпусов плазменным напылением
63. Разработка установки для диагностики и очистки форсунок ДВС
64. Разработка установки для прокачки тормозной системы автомобиля
65. Разработка стенда для диагностики гидроцилиндров
66. Разработка стенда для диагностики гидронасосов
67. Разработка стенда для расточки тормозных барабанов и тормозных накладок
68. Разработка прессы для клепки и расклепки накладок тормозных колодок
69. Разработка стенда для правки дисков колес автомобилей
70. Разработка стенда для безразборного восстановления узлов и агрегатов
71. Разработка стенда диагностики систем питания двигателей газобаллонных автомобилей
72. Разработка стенда для расточки сёдел клапанов.
73. Разработка стенда для расточки постелей коленчатых и газораспределительных валов

74. Разработка устройства для расточки фасок клапанов

75. Разработка платформенного подъёмника

3.2 Форма отчетности по преддипломной практике, требования к отчету

Отчёт – это индивидуальная (личная) работа студента и он является результатом работы студента за время практики.

Отчет должен состоять из двух частей, оформленных в виде отдельных разделов:

- 1) текстовой части отчета;
- 2) приложения к отчету.

В текстовую часть отчета должны быть включены:

Введение.

1. Общая часть

1.1 Характеристики оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

1.2 Отличительные конструктивные особенности оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

1.3 Основные правила, методы, способы и средства обеспечения безопасной эксплуатации оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

1.4 Патентный анализ транспортно-технологических машин и комплексов (по теме выпускной квалификационной работы).

3. Результаты выполнения индивидуального задания

Список использованной литературы

Приложения

4 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения преддипломной практики проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по производственной практике. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами.

Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по производственной практике, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по производственной практике, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В ходе прохождения преддипломной практики закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и приобретает профессиональный опыт по организации технологического процесса технического обслуживания и ремонта автотранспорта на предприятиях автосервиса.

В результате проверки отчета по практике получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Список использованной литературы

1. Александров В.А. Автотранспортные средства: учебное пособие / В.А. Александров, Н.Р. Шоль. - СПб.: Лань, 2016. - 336 с.
2. Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: учеб. пособие / С.Ф. Головин. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 288 с.
3. Гуревич Ю.Е. Инженерные основы расчетов деталей машин: учебник / Ю.Е. Гуревич, Б.Я. Выров, М.Г. Косов, А.П. Кузнецов. – М.: КНОРУС, 2013. – 480 с.
4. Иванов В.П., Крыленко, А.В. Оборудование автопредприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 302 с.
5. Кузьмин Н.А., Песков В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
6. Круглик В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
7. Песков В.И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Песков. - М.: ФОРУМ, 2013. - 144 с.
8. Ременцов А.Н. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник / А.Н. Ременцов. – М. Академия, 2014. – 480 с.
9. Синельников А.Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования / А.Ф. Синельников. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
10. Степанов В.Н. Автомобильные двигатели. Расчеты: учебное пособие / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 148 с.

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

Отчет
по преддипломной практике

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "- ____ " _____ 20__ г. Оценка " _____ "

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

Иванов Максим Юрьевич

Преддипломная практика

Методические указания для студентов направления подготовки:
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(профиль «Автомобильный сервис»)
очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.
Усл.п.л. 0,86 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕ-
СКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

Денисов Денис Михайлович

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ
(ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ)
ПРАКТИКА 1**

**Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения**

Чебоксары 2023

УДК 62
ББК 30.83

Денисов Д.М.

Технологическая (производственно-технологическая) практика 1: методические указания для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Д.М. Денисов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 28 с.

Рецензенты:

Тончева Н. Н., к.т.н., доцент кафедры «Машиноведения» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Еремеева С.С., к.г.н., доцент кафедры «Строительство дорог и инженерная экология» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» Волжского филиала

В методических указаниях рассмотрены порядок прохождения технологической (производственно-технологическая) практики и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль «Автомобильный сервис»).

© Денисов Д.М., 2023
© Волжский филиал МАДИ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1 Организация проведения практики	4
1.1 Обязанности студента.....	5
1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ	6
1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия.....	7
1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся	8
2 Структура технологической (производственно-технологическая) практики 1	9
3 Программа технологической (производственно-технологическая) практики 1	11
3.1 Темы индивидуальных заданий.....	13
3.2 Отчет по технологической (производственно-технологическая) практике 1	14
4 Критерии оценки отчета по практике	16
Заключение	18
Список использованной литературы.....	19
Приложение 1	20
Приложение 2	21

1 Организация проведения практики

Технологическая (производственно-технологическая) практика является составной частью образовательной программы высшего образования. Она представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-технической подготовке студентов на базах практики. Направлена на закрепление теоретических знаний, полученных студентами в процессе обучения в вузе, формирование умений и навыков практической деятельности в условиях производственных коллективов.

Все виды практики организуются кафедрой и проводятся в сроки, указанные в календарном графике учебного процесса направления подготовки. Распределение студентов на практику производится в соответствии с наличием свободных мест на предприятиях, с которыми у Волжского филиала заключен договор о проведении технологической практики, оформляется приказом директора филиала до начала практики.

По согласованию с кафедрой, практика может проводиться на других передовых предприятиях, в научно-исследовательских, проектных, отраслевых и учебных институтах, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках ОПОП. Места прохождения практики могут предлагаться обучающимися. Окончательное решение о местах практики принимает руководитель практики от Волжского филиала МАДИ.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по Волжскому филиалу МАДИ.

К практикам допускаются студенты, полностью выполнившие график учебного процесса. В начале практики студенту выдается индивидуальное задание, тема которого согласовывается с базовым предприятием.

Перед началом практики, руководитель от филиала на кафедре проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают

разъяснения по прохождению практики (цель и задачи практики), выполнению индивидуальных заданий, а также необходимые документы (дневник практики, программу практики, индивидуальное задание и др.).

На место прохождения практики студенты пребывают в строго назначенное время.

По прибытию на предприятие каждый студент обязан пройти инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности. После прохождения инструктажа проводится распределение по рабочим местам на основе приказа.

1.1 Обязанности студента

Студент обязан выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия и работу согласно программе практики;

По прибытии на практику студент должен пройти инструктаж по технике безопасности;

В период прохождения практики студент обязан вести дневник по практике по форме, приведенной в приложении;

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, выполнять практические квалификационные работы, соответствующие уровню квалификации по каждой профессии;

Соблюдать графики перемещения по рабочим местам на предприятии, знакомится с организацией труда на конкретном участке, осваивать новую технику, технологию, передовые приёмы труда;

Регулярно (не реже одного раза в неделю) информировать руководителя практики от учебного заведения о проделанной работе;

Во время прохождения практики студент должен собрать информацию, предусмотренную программой практики, систематизировать ее. В установленный кафедрой день студент обязан представить дневник и отчет,

оформленный в соответствии с программой, а затем пройти промежуточную аттестацию по форме, предусмотренный учебным планом.

1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ

В филиале провести первичный инструктаж со студентами, объяснить методику выполнения программы и индивидуальных заданий, ведения дневника и составления отчета;

На месте практики студента оказать, при необходимости, методическую помощь в составлении отчета, проверить материалы по отчету, ход выполнения практики, проконсультировать студента по всем вопросам практики;

Обеспечить прохождение практики в строгом соответствии с рабочей программой;

Контролировать соблюдение обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, действующего на предприятии, принимать меры воздействия к допустившим их нарушения;

Контролировать условия труда на предприятии, своевременное обеспечение обучающихся оборудованными рабочими местами, материалами, инструментами, спецодеждой.

Совместно с руководителем практики от предприятия составить индивидуальные задания и выдать их каждому студенту в начале практики;

Подобрать темы по вопросу производственного или научно-исследовательского характера:

Организовать совместно с администрацией предприятия экскурсии по производственным помещениям и другие мероприятия;

Организовать совместно с руководителем практики от предприятия проведение занятия для студентов по ознакомлению со структурой производства, с прогрессивными технологиями по изготовлению новейших

образцов машин, по экономике, организации и управлению производством, по управлению качеством продукции, по охране труда и др.;

Систематически контролировать работу студентов, усвоение ими материала по настоящей программе, производственных индивидуальных заданий, подготовку отчетов по практике в установленные сроки;

Следить за созданием предприятием нормальных условий труда и быта студентов, проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности;

Рассматривать отчеты студентов по практике, давать отзывы об их работе и ставить оценку:

Представлять после окончания практики заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики, включающий в себя предложения по совершенствованию практической подготовки студентов.

1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия

Общее руководство практикой приказом руководителя предприятия возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов.

1.3.1 Предприятие, являющееся базой практики:

- предоставляет студентам согласно программе места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность;
- соблюдает согласованный с институтом график прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности;
- оказывает помощь в подборе материалов для курсовых работ и выпускных квалификационных работ;
- предоставляет практикантам возможность пользоваться литературой, технической и другой документацией;

- может, в случае необходимости, налагать взыскания на студентов за нарушение правил внутреннего трудового распорядка и сообщать об этом руководству филиала.

Руководитель практики от предприятия обязан проследить за созданием нормальных условий студента на месте практики, за соблюдением правил техники безопасности.

Руководитель практики организует экскурсии по цехам и другим подразделениям, проводит лекции по программе практики, предоставляет студенту материал для отчета, консультирует студента по вопросам программы практики.

Руководитель должен ознакомиться с отчетом и дать отзыв о его работе.

Руководитель практики имеет право отстранить от практики студента, не соблюдающего внутренний распорядок предприятия.

1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся

Вопросы, касающиеся продолжительности рабочего дня при прохождении практики, оплаты труда обучающегося в период прохождения практики, регламентируются трудовым кодексом России.

В период прохождения технологической (производственно-технологическая) практики, обучающиеся наряду со сбором материалов для отчета и выполнения индивидуального задания должны по возможности участвовать в решении текущих производственных задач организации – базы практики.

Неудовлетворительный результат промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по практике при отсутствии уважительной причины, признается академической задолженностью.

Обучающиеся, не прошедшие практику или не выполнившие программу технологической (производственно-технологическая) практики по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану.

2 Структура технологической (производственно-технологическая) практики 1

Технологическая (производственно-технологическая) практика (производственная практика) входит в обязательную часть раздела Блок 2 «Практика» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин.

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин ОПОП ВО направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов: «Культурология», «Менеджмент», «Спортивные секции», «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту».

Целью технологической (производственно-технологическая) практики является закрепление и углубление теоретической подготовки студентов и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Структура дисциплины.

Таблица 1 – Структура и содержание разделов производственной практики

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание разделов практики	Формы текущего контроля
1	Подготовительный этап	Выдача заданий, инструктаж по ТБ, оформление документов на практику	Запись в журнале
2	Ознакомительный этап	Лекции о предприятии, производимых работ, научно- технических разработках, экскурсии, инструктаж по ТБ.	Собеседование
3	Производственный этап	Изучение конструкторской и эксплуатационной документации оборудования, процессов восстановления агрегатов автомобиля. Проведение технологических процессов по восстановлению работоспособности отдельных узлов и агрегатов под руководством мастера производственного обучения. Сбор материалов для подготовка отчета по практике	Собеседование
4	Самостоятельная работа студентов на практике	Работа с научно-технической литературой, нормативно- техническими документами и ЕСТД	Собеседование
5	Заключительный этап	Подготовка и защита отчёта	Защита отчёта

Общая трудоемкость дисциплины:

Технологическая (производственно-технологическая) практика проводится в 2 семестре (2 недели, 2 з.е.) для очной формы обучения и в 4 семестре (2 недели, 2 з.е.) для заочной формы обучения.

3 Программа технологической (производственно-технологическая) практики 1

Целью данной практики является изучение технологических процессов производства транспортно-технологических машин и комплексов, средств комплексной механизации и автоматизации, а также приобретение начального опыта профессии технолога.

Место проведения практики - промышленные предприятия и организации, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, а также станции технического обслуживания (СТОА) автомобилей.

В результате прохождения практики студент должен уметь выполнять административно - управленческие работы, несложные функции конструктора или технолога по сопровождению и контролю производства машин; взаимодействовать с коллективом организации; оформлять и свободно читать основную технологическую документацию; обрабатывать различные данные и результаты операций; составлять отчеты по учебно-исследовательской деятельности, включая анализ результатов научно-производственной деятельности, сопоставляя их с известными аналогами.

В период первой технологической практики студент работает под руководством мастера, технолога предприятия, организации или СТОА, и выполняет задания, относящиеся к кругу их служебных обязанностей.

В начале практики каждый студент получает индивидуальное задание на прохождение технологической практики на тему индивидуальных заданий **пункта 3.1.** Его выдает руководитель практики от предприятия и

согласовывает с руководителем от филиала. Заданием предусматривается изучение технологического процесса изготовления и/или восстановления детали (сборочных единиц), используя имеющуюся на предприятии технологическую документацию.

За время практики студент должен изучить действующую на предприятии технологию, оборудование и технологическую оснастку;

-структуру и управление базовым предприятием; деятельность основных служб, цехов и отделов; виды выпускаемой продукции, ее значение для предприятия и отрасли; применяемое на предприятии основное технологическое подъемно-транспортное и складское оборудование;

-организация технологического процесса производства транспортно-технологических машин;

-назначение и условия работы детали. Анализ конструкций деталей и технических требований, предложения по изменению конструкции деталей в целях улучшения технологичности;

- технические требования, предъявляемые к исследуемому узлу или детали, способы контроля этих требований. Способы механизации и автоматизации транспортировки.

- подробный анализ существующего технологического процесса и пути его улучшения. Обоснование технологической последовательности обработки и каждой операции технологического процесса. Анализ соответствия оборудования по производительности. Проработка и оформление в отчете нового предлагаемого варианта технологического процесса с операциями. Технико-экономическое обоснование предлагаемого процесса.

- анализ конструкций приспособлений с точки зрения обеспечения производительности, удобства обслуживания, безопасности работы. Нормализация и унификация отдельных деталей и сборочных единиц приспособлений. Наладка приспособлений на станках. Предложения по

усовершенствованию приспособлений;

- средства и устройства, применяемые на производственном участке для обеспечения механизации и автоматизации транспортно-загрузочных операций, систем автоматического контроля и регулирования обработки деталей;

- экономика, организация и планирование производства;

- состояние техники безопасности и противопожарной техники, охрана труда и правовой охраны природы на предприятии:

- анализ организации рабочего места и гигиена труда, конкретные предложения по улучшению организации труда.

- структура службы рационализации и изобретательства.

Выполнение индивидуального задания (см. п. 3.1);

По результатам технологической практики студент выполняет отчет

3.1 Темы индивидуальных заданий

1. Особенности технологических процессов для обработки деталей транспортно-технологических машин и комплексов.

2. Прогрессивные методы получения заготовок для деталей транспортно-технологических машин и комплексов.

3. Прогрессивные методы обработки деталей.

4. Механизация и автоматизация загрузки, зажима заготовок и снятия обработанных деталей.

5. Методы достижения эксплуатационных свойств рабочих поверхностей деталей (металлические и неметаллические покрытия, термообработка и др.).

6. Особенности работы высокопроизводительных технологических процессов сборки машин.

7. Механизация и автоматизация технологических процессов сборки.

8. Агрегатные станки. Особенности технологических операций на

агрегатных станках. Применение станков с ЧПУ и других систем с программным управлением в условиях производства деталей транспортно-технологических машин и комплексов.

9. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов.

11. Технология ремонта редукторов транспортно-технологических машин и комплексов.

12. Способы восстановления изношенных поверхностей деталей транспортно-технологических машин и комплексов.

13. Дефектация и сортировка деталей при ремонте транспортно-технологических машин и комплексов.

15. Особенности технологии ремонта сборочных узлов и/или деталей транспортно-технологических машин и комплексов.

3.2 Отчет по технологической (производственно-технологическая) практике 1

Отчет должен состоять из двух частей, оформленных в виде отдельных разделов:

- 1) текстовой части отчета;
- 2) приложения к отчету.

В текстовую часть отчета должны быть включены:

Введение с краткой характеристикой предприятия (не более трех страниц).

1. Общая часть

1.1 Ознакомление структурой предприятия, инструктаж на рабочем месте, где работает студент.

1.2 Подъемно-транспортное и складское оборудование, применяемое при механической обработке деталей, сборке машин.

1.3 Организация технологического процесса производства и/или ремонта деталей (сборочных узлов); изучение технологических процессов механической обработки, формирование плана по изготовлению и/или восстановлению деталей (сборочных узлов), оценка трудоемкости и т. д.

1.4 Описание рабочего места содержания и структуры выполняемых операций механической обработки деталей (дать оценку с инженерных позиций станка, инструмента, геометрии заточки, обратить внимание на характерные особенности выполняемых операций, выявить возможные причины брака указать пути их устранения).

2. Технологическая часть

2.1 Служебное назначение изделия. Анализ конструктивных особенностей и технологичности детали (при изготовлении или ремонте).

2.2 Обоснование и подробная характеристика метода получения заготовки (припуски на обработку, материал, термообработка и ее режимы, оборудование при изготовлении детали).

2.3 Определение типа производства.

2.4 Анализ технологии восстановления и механической обработки детали (маршрутная технология и мероприятия по ее совершенствованию, операционная технология на две наиболее трудоемкие операции, технические характеристики станков для этих операций, а также инструменты, припуски на обработку и режимы резания при изготовлении детали).

2.5 Описание конструкции и технологии изготовления одного режущего инструментов (при изготовлении детали).

2.6 Технологический процесс демонтажа/монтажа сборочной единицы.

2.7 Описание конструкции и принципа действия одного из приспособлений для ремонта автомобиля.

2.8 Описание методов контроля после ремонта автомобиля.

3. Результаты выполнения индивидуального задания

Список использованной литературы

Приложения

В приложения включают: - маршрутные и операционные карты на обработку детали или ее ремонт, карты наладок эскизов, контроля, чертежи деталей, режущих инструментов, средств измерения, вспомогательного инструмента и приспособлений, технологической оснастки, спецификации, таблицу основных функций конкретной системы с ЧПУ и карту кодирования информации при изготовлении деталей.

К отчету прилагается отзыв руководителя практики, заверенный печатью предприятия.

4 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения производственной практики проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.

9.Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.

10.Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по производственной практике. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по производственной практике, но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по производственной практике, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В ходе прохождения технологической (производственно-технологическая) практики 1 закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и приобретается профессиональный опыт по организации технологического процесса технического обслуживания и ремонта автотранспорта на предприятиях автосервиса, а также в организациях научно-исследовательского направления.

В результате проверки отчета студент получает зачет (оценка). При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Список использованной литературы

1. Александров, В.А. Автотранспортные средства: учебное пособие / В.А. Александров, Н.Р. Шоль. - СПб.: Лань, 2016. - 336 с.
2. Головин, С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: учеб. пособие / С.Ф. Головин. - М.: ИНФРА-М, 2009. – 288 с.
3. Гуревич, Ю.Е. Инженерные основы расчетов деталей машин: учебник / Ю.Е. Гуревич, Б.Я. Выров, М.Г. Косов, А.П. Кузнецов. – М.: КНОРУС, 2013. – 480 с.
4. Иванов, В.П., Крыленко, А.В. Оборудование автопредприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 302 с.
5. Кузьмин, Н.А., Песков, В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
6. Круглик, В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
7. Песков, В.И. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие для студентов вузов / В.И. Песков. - М.: ФОРУМ, 2013. - 144 с.
8. Ременцов, А.Н. Системы, технологии и организация услуг в автомобильном сервисе: учебник / А.Н. Ременцов. – М. Академия, 2014. – 480 с.
9. Синельников, А.Ф. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования / А.Ф. Синельников. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
10. Степанов, В.Н. Автомобильные двигатели. Расчеты: учебное пособие / В. Н. Степанов. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2018. — 148 с.

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

Отчет
по технологической (производственно-
технологическая) практике 1

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "- ____ " _____ 20__ г. Оценка " _____ "

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПАМЯТКА

1. Перед началом практики студент обязан получить у руководителя практики дневник с оформленной путевкой на практику, индивидуальное задание и необходимый инструктаж по технике безопасности, порядку прохождения и оформлению дневника.

2. Студенты, проходящие практику индивидуально, не в составе группы, должны оформить индивидуальный договор на прохождение практики в двух экземплярах. Один экземпляр остается на предприятии, а другой предоставляется на кафедру.

3. Во время практики студент обязан:

- своевременно прибыть на место прохождения практики;
- пройти и изучить инструктаж по правилам охраны труда, техники безопасности и строго их выполнять;
- соблюдать внутренний трудовой распорядок на предприятии;
- выполнить программу практики согласно индивидуальному заданию и вести дневник практики (ежедневные записи);
- составить отчет по практике в соответствии с темой и программой практики.

4. Отчет должен представлять изложение изученных и выполненных работ со схемами, чертежами и эскизами.

5. Дневник и отчет должны быть представлены руководителю практики от ВФ МАДИ.

6. Результаты приема отчетов по практике фиксируются в экзаменационной ведомости и в зачетной книжке студента.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Денисов Денис Михайлович

Технологическая (производственно-технологическая) практика 1

Методические указания для студентов направления подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.

Усл.п.л. 1,7 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

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

Хораськина Надежда Семеновна, Иванова Елена Геннадьевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА 2**

Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Чебоксары, 2023

УДК 62
ББК 39

Рецензенты:

Петрова А.В., к.п.н., доцент кафедры «Экономика и технология транспортных процессов» Волжского филиала ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»;

Тончева Н. Н., к.т.н., доцент кафедры «Машиноведения» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Хораськина Н.С., Иванова Е.Г.

Технологическая (производственно-технологическая) практика 2: методические указания для студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) очной и заочной форм обучения / Н.С. Хораськина, Е.Г. Иванова – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 28 с.

Методических указаниях рассмотрены порядок прохождения по технологической (производственно-технологической) практике 2 и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

© Хораськина Н.С., Иванова Е.Г., 2023
© Волжский филиал МАДИ, 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1	Организация проведения технологической (производственно-технологической) практики 2	4
1.1	Обязанности студента	6
1.2	Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ	7
1.3	Обязанности руководителей практики от предприятия	8
1.4	Продолжительность рабочего дня обучающихся	9
2	Структура технологической (производственно-технологической) практики 2	10
3	Программа технологической (производственно-технологической) практики 2	12
3.1	Темы индивидуальных заданий	13
3.2	Отчет по технологической (производственно-технологической) практики 2	16
4	Критерии оценки отчета по практике	17
	Заключение	20
	Список литературы	21
	Приложение 1	22
	Приложение 2	23

1 Организация проведения технологической (производственно-технологической) практики 2

Технологическая (производственно-технологическая) практика 2 представляет собой одну из форм организации учебного процесса, заключающуюся в профессионально-технической подготовке студентов по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Целью данного вида практики является получение профессиональных умений в области эксплуатации и обслуживания транспортных и технологических машин и оборудования и изучение технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования.

Для реализации поставленной цели предусматривается решение следующих задач в производственно-технологической и сервисно-эксплуатационной деятельности обучающихся:

- проведение инструментального и визуального контроля за качеством топливо-смазочных и других расходных материалов, корректировки режимов их использования;
- выполнение работы по одной или нескольким рабочим профессиям по профилю производственного подразделения;
- использование в практической деятельности данные оценки технического состояния транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, полученные с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам;
- использование современных конструкционных материалов в практической деятельности по техническому обслуживанию и текущему ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования;

- использование в практической деятельности технологии текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики;

- знание нормативов выбора и расстановки технологического оборудования.

Технологическая (производственно-технологическая) практика 2 организуется кафедрой и проводятся в сроки, указанные в календарном графике учебного процесса направления подготовки. Распределение студентов на практику производится в соответствии с наличием свободных мест на предприятиях, с которыми у Волжского филиала МАДИ заключен договор о проведении практики, и оформляется приказом директора филиала до начала практики.

По согласованию с кафедрой, практика может проводиться на других передовых предприятиях, в научно-исследовательских, проектных, отраслевых и учебных институтах, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемых в рамках образовательной программы. Места прохождения технологической (производственно-технологической) практики 2 могут предлагаться самими обучающимися. Окончательное решение о местах практики принимает руководитель практики от Волжского филиала МАДИ.

Направление обучающихся на практику производится на основе приказа по Волжскому филиалу МАДИ.

К практикам допускаются студенты, полностью выполнившие график учебного процесса. В начале практики студенту выдается индивидуальное задание, тема которого согласовывается с базовым предприятием.

Перед началом практики, руководитель от филиала на кафедре проводит организационное собрание, на котором обучающиеся получают разъяснения по прохождению технологической (производственно-

технологической) практики 2 (цель и задачи практики), выполнению индивидуальных заданий, а также необходимые документы (дневник практики, индивидуальное задание и др.). Кроме этого, руководителями практик проводится инструктаж по охране труда и техники безопасности.

На место прохождения практики студенты пребывают в строго назначенное время.

По прибытию на предприятие каждый студент обязан пройти инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и противопожарной безопасности. После прохождения инструктажа проводится распределение по рабочим местам на основе приказа.

1.1 Обязанности студента

Студент обязан выполнять правила внутреннего трудового распорядка предприятия и работу согласно программе практики.

По прибытии на практику студент должен пройти инструктаж по технике безопасности труда и противопожарной безопасности;

В период прохождения практики студент обязан вести дневник по практике по форме, приведенной в приложении.

Полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики, выполнять практические квалификационные работы, соответствующие уровню квалификации по каждой профессии.

Соблюдать графики перемещения по рабочим местам на предприятии, знакомится с организацией труда на конкретном участке, осваивать новую технику, технологию, передовые приёмы труда.

Регулярно (не реже одного раза в неделю) информировать руководителя практики от учебного заведения о проделанной работе.

Во время прохождения практики студент должен собрать информацию, предусмотренную программой практики, систематизировать ее. В

установленный кафедрой день студент обязан представить дневник и отчет, оформленный в соответствии с программой, а затем пройти промежуточную аттестацию по форме, предусмотренный учебным планом.

1.2 Обязанности руководителя практики от Волжского филиала МАДИ

В филиале провести первичный инструктаж по охране труда и техники безопасности со студентами, объяснить методику выполнения индивидуальных заданий, ведения дневника и составления отчета.

При прохождении практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

На месте практики студента оказать, при необходимости, методическую помощь в составлении отчета, проверить материалы по отчету, ход выполнения практики, проконсультировать студента по всем вопросам практики.

Обеспечить прохождение практики в строгом соответствии с рабочей программой.

Контролировать соблюдение обучающимися правил внутреннего трудового распорядка, действующего на предприятии, принимать меры воздействия к допустившим их нарушения.

Контролировать условия труда на предприятии, своевременное обеспечение обучающихся оборудованными рабочими местами, материалами, инструментами, спецодеждой.

Совместно с руководителем практики от предприятия составить индивидуальные задания и выдать их каждому студенту в начале практики;

Подобрать темы по вопросу производственного или научно-исследовательского характера:

Организовать совместно с администрацией предприятия экскурсии по зонам обслуживания и ремонта, цехам и другие мероприятия.

Систематически контролировать работу студентов, усвоение ими материала по настоящей программе, индивидуальных заданий, подготовку отчетов по практике в установленные сроки.

Следить за созданием предприятием нормальных условий труда и быта студентов, проводить инструктаж по охране труда и технике безопасности.

Рассматривать отчеты студентов по практике, давать отзывы об их работе и ставить оценку:

Представлять после окончания практики заведующему кафедрой письменный отчет о проведении практики, включающий в себя предложения по совершенствованию практической подготовки студентов.

1.3 Обязанности руководителей практики от предприятия

Общее руководство практикой приказом руководителя предприятия возлагается на одного из руководящих работников или высококвалифицированных специалистов.

Предприятие, являющееся базой практики:

- предоставляет студентам согласно программе места практики, обеспечивающие наибольшую эффективность;
- соблюдает согласованный с институтом график прохождения практики;
- проводит инструктаж по охране труда и технике безопасности;
- оказывает помощь в подборе материалов для выполнения выпускной квалификационной работы;

- предоставляет практикантам возможность пользоваться литературой, технической и другой документацией;
- может, в случае необходимости, налагать взыскания на студентов за нарушение правил внутреннего трудового распорядка и сообщать об этом руководству филиала.

Руководитель практики от предприятия обязан проследить за созданием нормальных условий студента на месте практики, за соблюдением правил техники безопасности.

Руководитель практики организует экскурсии по зонам обслуживания и ремонта, цехам и другим подразделениям, проводит лекции по программе практики, предоставляет студенту материал для отчета, консультирует студента по вопросам программы практики.

Руководитель должен ознакомиться с отчетом и дать отзыв о его работе.

Руководитель практики имеет право отстранить от практики студента, не соблюдающего внутренний распорядок предприятия.

1.4 Продолжительность рабочего дня обучающихся

Вопросы, касающиеся продолжительности рабочего дня при прохождении практики, оплаты труда обучающегося в период прохождения практики, регламентируются трудовым кодексом России.

В период прохождения технологической (производственно-технологической) практики 2, обучающиеся наряду со сбором материалов для отчета и выполнения индивидуального задания должны по возможности участвовать в решении текущих производственных задач организации – базы практики.

Неудовлетворительный результат промежуточной аттестации по практике или не прохождение промежуточной аттестации по практике при

отсутствии уважительной причины, признается академической задолженностью.

Обучающиеся, не прошедшие практику или не выполнившие программу технологической (производственно-технологической) практики 2 по уважительной причине, направляются на практику повторно по индивидуальному плану.

2 Структура технологической (производственно-технологической) практики 2

Технологическая (производственно-технологическая) практика 2 входит в обязательную часть Блока 2 «Практика» ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Для прохождения практики необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, а также практик обязательную часть Блока 2 «Практика».

Целью технологической (производственно-технологической) практики 2 является закрепление и углубление теоретической подготовки студента и приобретение им практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности, а также в подготовке сбора необходимого материала для написания выпускной квалификационной работы.

Содержание практики.

Таблица 1 – Структура и содержание разделов технологической (производственно-технологической) практики 2

№ п/п	Разделы (этапы) практики	Содержание разделов практики	Формы текущего контроля
1	Подготовительный	Ознакомление с целью, задачами, программой и формой отчетности по технологической (производственно-технологической) практики 2. Выдача и согласование заданий. Инструктаж по охране труда и технике безопасности и составление плана работы. Оформление документов на практику	Запись в журнале
2	Основной	Проведение инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности на рабочем месте. Изучение вопросов организации производственного процесса и технологии технического обслуживания и ремонта автомобилей. Это относится не только к зонам обслуживания и ремонта, но и ко всем производственным цехам и отделениям. Управление процессами ТО и ремонта автотранспортных средств, организация учета работы отдельных производственных подразделений и всего предприятия в целом. Оперативное планирование технического обслуживания. Загрузка зон ТО, диагностики и текущего ремонта. Структура документооборота по зонам ТО, диагностики и текущего ремонта. Основные формы документов. Производственные показатели работы отдельных служб, зон, цехов и участков.	Собеседование
3	Самостоятельная работа студентов на практике	Работа с научно-технической литературой, нормативно-техническими документами, ЕСТД и т.д.	Собеседование. Оформление отчета
4	Заключительный	Подготовка и защита отчёта	Защита отчёта

Трудоёмкость технологической (производственно-технологической) практики 2 составляет 144 часа, 4 з.е.

3 Программа технологической (производственно-технологической) практики 2

Целью технологической (производственно-технологической) практики 2 является получение профессиональных умений в области эксплуатации и обслуживания транспортных и технологических машин и оборудования и изучение технологических процессов технического обслуживания и ремонта транспортных и технологических машин и оборудования.

Практика проводится на предприятиях автотранспорта, станциях технического обслуживания, в проектно-конструкторских отделах предприятий.

В период прохождения практики студент работает под руководством представителей предприятий и выполняет задания, относящиеся к кругу их служебных обязанностей.

При прохождении практики обязательно ведение дневника, в который студент ежедневно заносит результаты изучения и наблюдений в виде записей, схем, эскизов, таблиц, а также выполненную работу с указанием дат. В дневник записывается содержание бесед с руководителями тематических экскурсий, изученные рабочие документы, записываются сведения об участии студента в технических совещаниях и научно-исследовательской работе предприятия. На основе материалов дневника студент составляет отчет во время проведения практики. Студент использует учебники, учебные пособия, информацию из Интернета и другую учебную литературу. Правильно выполненные задания показывают, что студент умеет найти материал в учебной литературе для написания отчёта по практике.

Основным результатом данной практики является собранный материал

для выполнения выпускной квалификационной работы. По результатам практики студент предоставляет руководителю практики от кафедры отчет с характеристикой от руководителя практики.

3.1 Тематика индивидуальных заданий

Индивидуальное задание выполняется по технологической (производственно-технологической) практики 2 согласно теме выпускной квалификационной работы, которая выдается руководителем практики от филиала.

Тематика индивидуальных заданий:

1. Каковы требования охраны труда при ремонте и эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов?
2. Приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.
3. Порядок реализации мер экологической безопасности.
4. Как организовать безопасное ведение работ по монтажу и наладке транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования?
5. Какие материалы применяют при эксплуатации и ремонте транспортных, транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения?
6. Назовите порядок организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования.
7. Каков порядок проведения анализа затрат и результатов деятельности производственного подразделения?
8. Что входит документацию системы менеджмента качества предприятия?
9. Порядок обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования.

10. Каков порядок составления технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам?

11. Как организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов, использовать типовые методы контроля качества выпускаемой продукции, машин и оборудования?

12. Каков порядок обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования?

13. Особенности работ по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства деталей, узлов и агрегатов машин и оборудования.

14. Порядок организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования.

15. Какие работы выполняют по стандартизации и подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов?

16. Порядок проведения организационно-плановых расчетов по реорганизации производственного участка.

17. Какие формы организации диагностики, технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования Вы знаете?

18. Для чего нужно составлять техническую документацию (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам?

19. Особенности организации работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации-изготовителя АТС.

20. Перечислите перечень профессий, связанных с обслуживанием и ремонтом транспортно-технологических машин и оборудования.

21. С чего начинают разработку оперативных планов работы первичного производственного подразделения?
22. Что входит в технологический процесс текущего ремонта техники?
23. Каков порядок проведения маркетингового анализа потребности в сервисных услугах при эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и транспортного оборудования различных форм собственности; организация работы с клиентами?
24. Как составляются заявки на оборудование и запасные части?
25. В чем суть надзора за безопасной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования?
26. Порядок организации и проведения технического осмотра транспортно-технологических машин.
27. Каковы особенности технологического процесса текущего ремонта и технического обслуживания транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования на основе использования новых материалов и средств диагностики?
28. Для чего разрабатывают эксплуатационную документацию?
29. Порядок подготовки и разработки в составе коллектива исполнителей сертификационных и лицензионных документов.
30. Что нужно учитывать при выборе оборудования и агрегатов для замены в процессе эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин, транспортного оборудования, их элементов и систем?
31. Задачи обеспечения эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования, используемых в отраслях народного хозяйства в соответствии с требованиями нормативно-технических документов.
32. Перечислите показатели качества топливно-смазочных материалов.

33. Каков перечень услуг и работ по техническому обслуживанию и ремонту транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования?

34. Как проводить инструментальный и визуальный контроль за качеством топливно-смазочных и других расходных материалов корректировать режимов их использования?

35. Как осуществлять контроль за реализацией мер экологической безопасности?

36. Особенности ремонтного производства.

37. Определение и характеристики производственного процесса ремонта.

38. Технологический процесс восстановления тормозных дисков.

39. Технологический процесс восстановления и ремонта ДВС.

40. Технологический процесс работы подъемника.

41. Технологический процесс работы съёмника.

42. Технологический процесс ремонта подвески.

43. Технологический процесс обслуживания автомобиля.

44. Технологический процесс выпрессовки сайлентблоков.

45. Технологический процесс покраски агрегатов и узлов автомобиля.

46. Технологический процесс мойки агрегатов и узлов автомобиля.

47. Технологический процесс сварки агрегатов и узлов автомобиля.

48. Технологический процесс восстановления агрегатов и узлов автомобиля на предприятии.

3.2 Форма отчетности по технологической (производственно-технологической) практики 2, требования к отчету

Отчёт – это индивидуальная (личная) работа студента и он является результатом работы студента за время практики.

Отчет должен состоять из двух частей, оформленных в виде отдельных разделов:

- 1) текстовой части отчета;
- 2) приложения к отчету.

В текстовую часть отчета должны быть включены:

Введение.

1. Общая часть

1.1 Характеристики оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

1.2 Отличительные конструктивные особенности оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

1.3 Основные правила, методы, способы и средства обеспечения безопасной эксплуатации оборудования и приспособлений для обслуживания транспортно-технологических машин и комплексов.

2. ***Результаты выполнения индивидуального задания.*** В качестве конструкторской части может служить разработка или модернизация стендов диагностирования технического состояния автомобиля и его агрегатов; подъемников; опрокидывателей; смазочного, заправочного, моечного и другого гаражного оборудования; приспособлений, облегчающий запуск автомобилей в зимнее время

Список использованной литературы

Приложения

4 Критерии оценки отчета по практике

Анализ результатов прохождения технологической (производственно-технологической) практики 2 проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по производственной практике. При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по производственной практике, но с незначительными замечаниями, был менее

самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по производственной практике, либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

Заключение

В ходе прохождения технологической (производственно-технологической) практики 2 закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и приобретается профессиональный опыт по организации технологического процесса технического обслуживания и ремонта автотранспорта на предприятиях автосервиса.

В результате проверки отчета по практике получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по практике.

Список использованной литературы

1. Виноградов, В.М., Храмцова, О.В. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей. Основные и вспомогательные технологические процессы. Лабораторный практикум / В.М. Виноградов, О.В. Храмцова. – М.: Академия, 2014. – 172 с.
2. Иванов, В.П., Крыленко, А.В. Оборудование предприятий: учебник / В.П. Иванов, А.В. Крыленко. – М.: Инфра-М, 2014. – 301 с.
3. Коваленко, Н.А. Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: учебное пособие / Н. А. Коваленко. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 271 с.
4. Кузьмин, Н.А., Песков, В.И. Автомобильный справочник-энциклопедия: справочное пособие / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. - М.: Форум, 2014. - 288с.
5. Круглик, В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. - Минск: Нов. знание, 2015. – 260 с.
6. Люманов, Э.М. Безопасность технологических процессов и оборудования: учебное пособие / Э.М. Люманов. – СПб: Лань, 2018. – 244 с.
7. Малкин, В.С. Техническая диагностика: учебник / В.С. Малкин, - СПб: Лань, 2013. – 272 с.
8. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, В.Ф. Солдатов. – М.: Инфра-М, 2016. – 352 с.
9. Смирнов А.Ю. Диагностика технического состояния автотранспортных средств / А.Ю. Смирнов. – М.: Инфра-М, 2020. – 180 с.
10. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеев, А.А. Черепяхин. – М.: Инфра-М, 2017. – 521 с.

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

Отчет
по технологической (производственно-
технологической) практики 2

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "- ____ " _____ 20__ г. Оценка " _____ "

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

Хораськина Надежда Семеновна, Иванова Елена Геннадьевна

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ПРОИЗВОДСТВЕННО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ) ПРАКТИКА 2**

Методические указания для студентов направления подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(профиль «Автомобильный сервис»)

очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.

Усл.п.л. 0,69 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

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

Иванова Елена Геннадьевна

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА (ПОЛУЧЕНИЕ
ПЕРВИЧНЫХ НАВЫКОВ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ
РАБОТЫ)**

Методические указания для студентов по направлению подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
очной и заочной форм обучения

Чебоксары 2023

Рецензенты:

Григорьев С.Г., д.б.н., доцент, зав. кафедрой «Строительство дорог и инженерная экология» Волжского филиала ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)»;

Тончева Н. Н., к.т.н., доцент кафедры «Машиноведения» ФГБОУ ВО «Чувашский государственный педагогический университет им. И.Я. Яковлева».

Иванова Е.Г. Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы): методические указания для студентов направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) очной и заочной форм обучения / Е.Г. Иванова. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 23 с.

В методических указаниях рассмотрены порядок прохождения практики по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) и порядок оформления отчета. Учебное издание адресовано студентам по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	4
1	Общие положения	5
1.1	Цели и задачи учебной практики	5
1.2	Место и сроки прохождения	6
1.3	Права и обязанности студента	6
1.4	Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики	7
2	Структура и содержание научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	7
2.1	Структура и содержание этапов практики	7
2.2	Задание на выполнение научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	8
3	Отчетность студентов по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	9
3.1	Структура отчета по учебной практике	10
3.2	Требования к оформлению отчета по практике	10
3.3	Представление отчета и методика проведения защиты	13
3.4	Критерии оценки отчета по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	14
4	Учебно-методическое обеспечение по выполнению научно- исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	15
	Заключение	16
	Приложение 1	17
	Приложение 2	18

Введение

Прохождение учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» – одно из основных условий становления специалиста и важный этап практического применения полученных теоретических знаний. Содержание практики охватывает круг вопросов, связанных с закреплением, углублением и систематизацией теоретических знаний, полученных в процессе обучения; подготовкой студентов к проведению различного вида и форм научной деятельности; развитие у студентов интереса к исследовательской работе; освоение сетевых информационных технологий для самостоятельного поиска научной литературы в Интернете; освоение технологий самостоятельной работы с учебной и научной литературой.

Целью учебной практики «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» является формирование навыков и умений, необходимых для сбора, анализа, использования и интерпретации информации при выполнении научно-исследовательской работы в сферах организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов; технического обслуживания и ремонта транспортных средств).

Реализация в учебной практике требований ФГОС ВО, ОПОП и учебного плана по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис) должна формировать следующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции выпускника.

Преподавание практики предусматривает следующие формы организации учебного процесса: самостоятельная работа студента, отчет.

Руководство практикой осуществляется преподавателями выпускающей кафедры транспортных, технологических машин и наземных транспортно-технологических средств. Программой учебной практики предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме отчета. Аттестация по итогам практики производится в виде защиты обучающимися выполненного индивидуального задания и представления отчета, оформленного в соответствии с правилами и требованиями, установленными Волжского филиала «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)». В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация практики проходит в форме зачета с оценкой. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

1 Общие положения

1.1 Цели и задачи учебной практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) является составной частью учебных программ подготовки студентов-бакалавров по направлению 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Цель практики: развитие способности самостоятельного осуществления научно-исследовательской работы, связанной с решением сложных профессиональных задач в инновационных условиях; выработка у студентов компетенций и навыков научно исследовательской работы; выработка готовности ведения научно-исследовательской работы, самостоятельно и в команде; вовлечение студентов в решение актуальных проблем в области современной науки; обеспечение возможности получения навыков ведения научной дискуссии и презентации результатов собственных исследований; повышение уровня профессионально-творческой подготовки студентов, совершенствование форм привлечения молодежи к научным исследованиям; выработка у студентов способности к исследованию прогрессивных направлений развития профессиональной деятельности; обеспечение единства образовательного (учебного и воспитательного), научного и практического процессов.

Задачи научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы):

- обеспечение становления профессионального научно-исследовательского мышления студентов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах, способах их решения;
- формирование умений использовать современные технологии сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных и эмпирических данных, владение современными методами исследований;
- обеспечение готовности к профессиональному самосовершенствованию, развитию инновационного мышления и творческого потенциала, профессионального мастерства;
- самостоятельное формулирование и решение задач, возникающих в ходе научно-исследовательской деятельности;
- проведение библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- обучение студентов навыкам проведения исследований, написание научных работ, обсуждение готовых исследовательских работ студентов;

- выработка у студентов навыков научной дискуссии и презентации исследовательских результатов;
- обеспечение широкого обсуждения научно-исследовательской работы студента с привлечением работодателей и ведущих исследователей для оценки уровня приобретенных сформированных компетенций и готовности к профессиональной деятельности.

1.2 Место и сроки прохождения

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» проводится для студентов очной и заочной формы, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (профиль Автомобильный сервис).

Тип практики – учебная. Способ проведения практики – стационарная (проводится на базе Волжского филиала Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ)).

При прохождении практики для лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

Направление студентов для прохождения учебной практики оформляется приказом ректора с указанием мест и сроков прохождения практики. Учебная практика проводится в соответствии с учебным планом после окончания экзаменационной сессии на выпускающей кафедре «Транспортные, технологические машины и наземные транспортно-технологические средства».

1.3 Права и обязанности студента

Перед началом практики студенту выдается методические указания по прохождению практики.

Обучающийся обязан полностью выполнять задания, предусмотренные программой практики; подчиняться действующим в институте правилам внутреннего трудового распорядка; изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии; нести ответственность за выполняемую работу и ее результат; составить, сдать и защитить отчет руководителю практики в установленный срок.

Обучающийся имеет право получить полную информацию об организации практики от преподавателя – руководителя практики от университета, выбирать тему индивидуального задания по согласованию с руководителем практики.

1.4 Обязанности кафедры, ответственной за проведение практики

Учебная практика «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» реализуется в Волжском филиале «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» кафедрой «Транспортные, технологические машины и наземные транспортно-технологические средства».

Заведующий кафедрой назначает в качестве руководителей практики высококвалифицированных и опытных преподавателей. Руководитель практики – представитель вуза – имеет следующие обязанности:

- составляет календарный план и программу прохождения практики; организует перед началом практики собрание студентов;
- обеспечивает прохождение практики и руководит работой студентов, предусмотренной программой практики;
- проводит инструктаж по технике безопасности перед началом проведения практики;
- выдает индивидуальное задание на практику;
- контролирует выполнение заданий, проводит индивидуальные консультации, рекомендует основную и дополнительную литературу;
- рассматривает отчеты студентов по практике;
- участвует в работе комиссии по защите отчетов по практике.

2 Структура и содержание научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

2.1 Структура и содержание этапов практики

Структура и содержание разделов учебной практики по видам работ представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Структура и содержание этапов практики

№	Этапы проведения практики	Содержание практики	Трудоемкость (в часах)
1	2	3	4
1	Подготовительный	Общее собрание обучающихся по вопросам организации учебной практики, инструктаж по технике безопасности, ознакомление их с программой учебной практики; ознакомление с порядком прохождения практики; ознакомление обучающегося с формой и видом	10

		отчетности, порядком защиты отчета по учебной практике и требованиями к оформлению отчета по учебной практике. Составление индивидуального плана практики.	
2	Исследовательский	Выбор направления и подготовка к исследованию. Патентный поиск, составление литературного обзора. Проведение исследования и формулирование выводов.	50
3	Заключительный	Составление отчета о практике. Представление на кафедру комплекта отчетной документации по практике. Участие в итоговой конференции.	12
Всего:			72

2.2 Задание на выполнение научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) включает выполнение практического задания. Студент выбирает одну тему, согласовывает ее с руководителем практики.

В задании указывается тема работы, разделы пояснительной записки по которым нужно провести научные исследования и вопросы, которые необходимо проработать. Во время прохождения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) студенты проводят необходимые исследования согласно заданию.

В задании на выполнение выпускной квалификационной работы по усмотрению руководителя могут быть указаны вопросы, которые требуют более детального исследования и изучения. Содержание вопросов и объем определяются руководителем выпускной квалификационной работы.

Тематика индивидуальных заданий:

1. Тепловая энергия в гидротрансформаторе.
2. Двигатели будущего: электрический или водородный.
3. Современные технологии утилизации автомобильных шин.
4. Технология использования водорода как альтернативного топлива в автотранспорте.
5. Телематические системы Starline.
6. Телематические системы Toyota.
7. Изменения в ПО ЭСУД при переходе транспортных средств на газовое топливо.
8. Система активной подвески автомобиля.

9. Двигатели на водородных топливных электроэлементах.
10. Электромобили: основные элементы конструкции.
11. Toyota Prius: особенности конструкции.
12. Эксплуатация автомобилей в зимний период времени.
13. Инновационные технологии в автомобилестроении.
14. Альтернативная методика функциональной диагностики технического состояния сайлентблоков.
15. Навигационные системы на автотранспорте.
16. Идентификация АТС в интеллектуальных транспортных системах.
17. Ремонт кузовов автомобилей.
18. Совершенствование технологии ТО и ТР на СТОА.
19. Применение современного оборудования для ремонта автомобилей, как способ снижения трудозатрат.
20. Будущее автомобилестроения.
21. Электронные тахографы.
22. Тренды автомобильной индустрии.
23. Аэродинамика автомобилей.
24. Диагностика автомобиля: современность и будущее.
25. Тюнинг двигателя как способ повышения мощности.
26. Современные методы ремонта кузова автомобилей.
27. Стенд для ремонта двигателей автомобиля.
28. Стенды для правки кузова автомобиля.
29. Оборудование для ремонта коробок передач.
30. Оборудование для ремонта тормозной системы.

3 Отчетность студентов по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

При прохождении научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) обязательно ведение дневника, в который студент ежедневно заносит результаты изучения и наблюдений в виде записей, схем, эскизов, таблиц, а также выполненную работу с указанием дат. В дневник записывается содержание бесед с руководителями тематических экскурсий, изученные рабочие документы, записываются сведения об участии студента в технических совещаниях и научно-исследовательской работе. На основе материалов дневника студент составляет отчет во время проведения практики.

По окончании практики студент должен в обязательной форме представить письменный отчет на кафедру «Транспортные, технологические машины и наземные транспортно-технологические средства».

3.1 Структура отчета по учебной практике

Отчет по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) должен иметь следующую структуру:

- титульный лист (пример оформления в приложении);
- содержание;
- введение (описывается поставленная перед студентом задача, указываются методы и способы ее реализации);
- основная часть (описание хода выполнения полученного задания, полученные результаты);
- выводы или заключение (перечисление полученных результатов и приобретенных навыков, итог выполненной работы);
- список использованной литературы;
- приложения.

3.2 Требования к оформлению отчета по практике

Форма рабочего дневника по практике, требования к содержанию и оформлению отчёта по практике определяются локальными нормативными актами МАДИ.

При оформлении текста отчета обязательно соблюдение норм и правил русского языка. Расстановка переносов только по основному тексту – автоматическая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. В конце последнего предложения заголовка точка не ставится.

В тексте не принято делать ссылки на первое лицо, но, если необходимо, следует употреблять выражение в третьем лице (например, «автор полагает», «по нашему мнению» и т. п.). Цитаты должны иметь точные ссылки на источники.

Пояснительная записка оформляется на одной стороне листа формата А4 (210×297). Текст следует оформлять с соблюдением следующих размеров. Поля: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 10 мм, слева – 30 мм, абзацный отступ – 1,25 (5 интервалов), межстрочный интервал – 1,0 или 1,5. Текст набирают шрифтом Times New Roman, размер 14 п. Выравнивание текста производится по ширине. В соответствии с шаблоном содержание оформляется на листе с большим штампом. Остальные листы пояснительной записки оформляются с маленьким штампом.

Большие таблицы, иллюстрации и распечатки с ЭВМ допускается выполнять в виде приложений. Объем приложений не ограничивается.

Страницы текста нумеруются по центру в нижней части листа без каких-либо знаков.

Сокращения слов в тексте не допускаются, кроме установленных ГОСТ 2.316, ГОСТ Р 21.1101, ГОСТ 7.12. Условные буквенные и графические обозначения должны соответствовать установленным стандартам (ГОСТ 2.105).

Обозначения единиц физических величин необходимо принимать в соответствии с ГОСТ 8.417, СН 528. Например, вместо слов «килограмм», «грамм», «тонна» пишут кг, г, т и т. п. Необходимо правильно сокращать обозначения (тыс. руб., млн руб., млрд руб.), нельзя писать т. руб. или тыс. рублей и т. д.

Слова «Содержание», «Введение», «Заключение» печатают симметрично тексту прописными буквами, включают в содержание отчета. Эти заголовки не нумеруют.

Переносы слов в заголовках не допускаются.

Формулы, содержащиеся в отчете, располагают на отдельных строках, нумерация сквозная, арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках. Непосредственно под формулой приводится расшифровка символов и числовых коэффициентов, если они не были пояснены ранее в тексте. Первая строка расшифровки начинается словом «где», которое набирается без абзаца, без двоеточия после него. Выше и ниже каждой формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Перечень расшифровки формулы располагают колонкой, символ отделяют от его расшифровки знаком тире. Буквенные обозначения располагаются строго в той же последовательности, в которой они приведены в формуле.

Все используемые в отчете материалы даются со ссылкой на источник: в тексте отчета после упоминания материала проставляется в квадратных скобках номер, под которым он значится в списке использованных источников, и номер страницы (если это необходимо), например: [5, с. 42]. Ссылку делают в тексте работы, а не внизу листа.

В ссылках на главы, пункты, формулы следует указывать их порядковый номер, например: «... в главе 3», «... по п. 3.3.1», «... в формуле (3)».

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц.

Таблицу следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Заголовок и слово «Таблица» начинают с прописной буквы. Заголовок не подчеркивают.

Таблицы нумеруют арабскими цифрами в пределах всей работы.

В таблице должны быть указаны единицы измерения всех показателей. Если размерность показателей, включенных в таблицу, одинакова, то она указывается в круглых скобках сразу под названием таблицы. Если же

показатели измеряются в различных единицах, то в таблице после графы «Наименование показателей» выделяется графа

«Единицы измерения». Если строки или столбцы таблицы выходят за формат страницы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее шапку или боковик. Допускается ее шапку или боковик заменять соответственно номером столбцов и строк. Для этого нумеруют арабскими цифрами столбцы и (или) строки первой части таблицы.

При переносе части таблицы на другую страницу слово «Таблица» и ее номер указывают один раз справа над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 2.3».

Заголовки таблиц должны начинаться с прописных букв, подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком, и с прописных, если они самостоятельные. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа. К тексту и таблицам могут даваться примечания.

Причем для таблиц текст примечаний должен быть приведен в конце таблицы, под линией, обозначающей окончание таблицы. Примечания следует выполнять без абзаца, с прописной буквы. Если примечание одно, его не нумеруют, и после слова «Примечание» ставится тире. Текст примечания следует начинать тоже с прописной буквы. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без точки после них.

Графики, рисунки, диаграммы и другие иллюстративные материалы помещают в тексте работы по ходу изложения темы или конце, отдельными приложениями. Каждая иллюстрация должна иметь порядковый номер, обозначаемый цифрами, и тематическое название. Нумерация сквозная по всей работе. Иллюстрацию следует выполнять на одной странице. Если иллюстрация не уместится на одной странице, можно переносить ее на другие страницы, при этом название иллюстрации помещают на первой странице, на последующих страницах пишут слово «Продолжение» и номер рисунка, на последней странице – слово «Окончание». Если рисунок, схема невелики, они могут быть размещены между соответствующими блоками текста (отделяются одной пустой строкой до и после рисунка). Нумерация сквозная, арабскими цифрами, за исключением иллюстраций приложений.

Ссылки на иллюстрации дают по типу «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах главы.

Приложения оформляются как продолжение работы на последующих страницах, располагать их следует в порядке появления ссылок на них. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь тематический

заголовок, написанный прописными буквами. В правом верхнем углу над заголовком прописными буквами должно быть напечатано слово «Приложение», за которым следует порядковый номер (1.2, ...) (арабскими цифрами). Если в качестве приложения в работе используется документ, имеющий самостоятельное значение и оформленный согласно требованиям документа данного вида, его вкладывают в работу без изменений в оригинале.

На титульном листе документа в правом углу пишут слово «Приложение» и проставляют его номер, а страницы, на которых размещен документ, включают в общую нумерацию страниц работы. В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки, например «... в прил. 7».

Библиографическое описание источников информации для оформления списка использованной литературы ведется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: общие требования и правила составления».

3.3 Представление отчета и методика проведения защиты

Содержание отчета представляется в виде пояснительной записки (ПЗ), включающей собственно текст, таблицы, иллюстрации, формулы, уравнения и другие составляющие.

Завершенный отчет по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) представляется студентом руководителю по практике.

Защита отчета носит публичный характер и включает доклад студента и его обсуждение. В докладе студент освещает цель и задачи работы, раскрывает сущность выполненной работы, отмечает перспективы работы над данной темой в дальнейшей практической деятельности.

Порядок обсуждения отчета предусматривает ответы студента на вопросы преподавателя и других лиц, присутствующих на защите; дискуссию по защите отчета.

Решение об оценке по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) принимается по результатам анализа представленной работы, доклада студента и его ответов на вопросы.

3.4 Критерии оценки отчета по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Анализ результатов прохождения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) проводится по следующим критериям:

1. Навыки самостоятельной работы с материалами, по их обработке, анализу и структурированию.
2. Умение правильно применять методы исследования.
3. Умение грамотно интерпретировать полученные результаты.
4. Способность осуществлять необходимые расчеты, получать результаты и грамотно излагать их в отчетной документации.
5. Умение выявить проблему, предложить способы ее разрешения, умение делать выводы.
6. Умение оформить итоговый отчет в соответствии со стандартными требованиями.
7. Умение защищать результаты своей работы, грамотное построение речи, использование при выступлении специальных терминов.
8. Способность кратко и наглядно изложить результаты работы.
9. Уровень самостоятельности, творческой активности и оригинальности при выполнении работы.
10. Выступления на конференциях и подготовка к публикации тезисов для печати по итогам работы.

Пункты с 1 по 6 дают до 50% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 7, 8 дают до 35% вклада в итоговую оценку студента. Пункты 9,10 дают до 15 % вклада в итоговую оценку студента.

Оценка «отлично» ставится студенту, который в срок, в полном объеме и на высоком уровне выполнил отчет по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы). При защите и написании работы студент продемонстрировал вышеперечисленные навыки и умения. Тема, заявленная в работе, раскрыта полностью, все выводы студента подтверждены материалами исследования и расчетами. Доклад подготовлен в соответствии с предъявляемыми требованиями. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «хорошо» ставится студенту, который выполнил отчет по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), но с незначительными замечаниями, был менее самостоятелен и инициативен. Тема работы раскрыта, но выводы носят поверхностный характер, практические материалы обработаны не полностью. Отзыв руководителя положительный.

Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, который допускал просчеты и ошибки в работе, не полностью раскрыл заявленную тему, делал поверхностные выводы, слабо продемонстрировал аналитические способности и навыки работы с теоретическими и практическими источниками. Отзыв руководителя положительный с замечаниями.

Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, который не выполнил отчет по научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), либо выполнил с грубыми нарушениями требований, не раскрыл заявленную тему.

4. Учебно-методическое обеспечение по выполнению научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Основная литература:

1. Виноградов В. М. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: основные и вспомогательные технологические процессы: лаб. практикум / В. М. Виноградов, О. В. Храмцова. – М.: Академия, 2009. –158 с.
2. Вахламов В. К. Техника автомобильного транспорта: подвижной состав и эксплуатационные свойства: учеб. пособие для вузов / В. К. Вахламов .- 2-е изд., стер. - Москва: Академия, 2005. - 528 с.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: учебное пособие / В.А. Стуканов. – Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. – 368 с.
4. Тарасик, В.П. Теория автомобилей и двигателей: учебное пособие / В.П. Тарасик, М.П. Бренч. – 2-е изд., испр. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 448 с.
5. Техника транспорта, обслуживание и ремонт: учеб. пособие / А. М. Асхабов, И.М. Блянкинштейн, Е.С. Воеводин [и др.]. — Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2018. - 128 с.
6. Автомобили: учебник / А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашков, М.Л. Насоновский; под ред. проф. А.В. Богатырева. – 3-е изд., стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 655 с.
7. Конструкция автомобильных трансмиссий: учеб. пособие / В.И. Песков. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. – 144 с.
8. Кулаков А.Т. Особенности конструкции, эксплуатации, обслуживания и ремонта силовых агрегатов грузовых автомобилей / А.Т. Кулаков, А.С. Денисов, А.А. Макушин. – Москва: Инфра-Инженерия, 2013. – 448 с.

Заключение

В ходе прохождения научно-исследовательской работы (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) закрепляются полученные теоретические знания на занятиях и приобретается профессиональный опыт по исследованию в сферах организации эксплуатации транспортно-технологических комплексов; разработки мер по повышению эффективности использования транспортно-технологических комплексов; технического обслуживания и ремонта транспортных средств.

В результате проверки отчета по практике получает зачет с оценкой. При оценке учитываются содержание и правильность оформления студентом дневника и отчета по практике; отзывы руководителей практики от организации. Оценка проставляется в ведомость, зачетную книжку студента и дневник студента по научно-исследовательской работе (получение первичных навыков научно-исследовательской работы).

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

Отчет
по научно-исследовательская работа (получение
первичных навыков научно-исследовательской работы)

Студент _____

Курс __, группа _____

Руководитель от Волжского филиала МАДИ _____

Сроки практики _____

Место практики _____

Дата защиты отчета "- ____ " _____ 20__ г. Оценка " _____ "

Председатель комиссии

по защите отчетов по практике _____ (_____)

Чебоксары 20__ г.

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

Проверено и допущено к защите

Ф.И.О., подпись руководителя практики

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧИЙ ДНЕВНИК

(Ф.И.О. студента полностью)

студента _____ курса факультета _____

направление подготовки/специальность _____

группа _____, проходившего _____ практику

В _____
наименование предприятия

_____ Республики (области)

с _____ по _____ 20__ г.

Чебоксары 20__ г.

ПУТЕВКА

Студент _____
(Ф.И.О. студента полностью)

Факультет _____

Курс, группа _____

Направление на практику _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

Прибыл

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

Убыл _____

(Наименование организации, предприятия, учреждения)

« ____ » _____ 20__ г.

М.П.

Подпись

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИКУ

Тема: _____

Вопросы для изучения:

Содержание ежедневных записей

Дата	Краткое описание выполненных работ	Замечания и предложения проверяющих дневник, подпись и дата

--	--	--

Производственная характеристика

Студент _____
(Ф.И.О. полностью)

Факультета _____ Волжского филиала МАДИ

группы _____, _____ курса, в период с _____ 20__ г. по _____ 20__ г.

проходил практику в _____
(наименование предприятия)

За время практики работал на должностях:

1. _____ с _____ по _____
2. _____ с _____ по _____
3. _____ с _____ по _____

Характеристика производственной деятельности студента:

Считаем, что работа студента _____

за период практики заслуживает _____ оценки.

Особые замечания и предложения

Руководитель практики от предприятия _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Руководитель практики от ВФ МАДИ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

М.П. «__» _____ 20__ г.

Учебное издание

Иванова Елена Геннадьевна

**Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков
научно-исследовательской работы)**

Методические указания для студентов направления подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(профиль «Автомобильный сервис»)
очной и заочной форм обучения

Формат 60x84/16. Бумага потребительская.
Усл.п.л. 0,67 Тираж 15 экз.

428028 г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, 101, корп. 30

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

М.Ю. Иванов, А. Н. Самсонов

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

УДК 629.113.004.5
ББК

Рецензенты:

Волков И.В., мастер цеха ООО «Альян О»;

Еремеева С.С., к.г.н., доцент кафедры «Строительство дорог и инженерная экология» Волжского филиал ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет».

Выпускная квалификационная работа: методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / сост. М.Ю. Иванов, А. Н. Самсонов. – Чебоксары: Волжский филиал МАДИ, 2023. – 63 с.

Методические указания предназначены для выполнения выпускной квалификационной работы для студентов очного и заочного отделений, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

© Иванов М.Ю., Самсонов А. Н., 2023

© Волжский филиал ФГБОУ ВО МАДИ, 2023

Содержание

Введение	4
1 Структура выпускной квалификационной работы и требование к ее содержанию	5
1.1 Структура пояснительной записки	5
1.2 Структура графической части	7
1.3 Примерная тематика выпускных квалификационных работ	8
2 Методические указания по выполнению разделов выпускной квалификационной работы	11
2.1 Состояние вопроса технико-экономическое обоснование работы	11
2.2 Конструкторский раздел	12
2.2.1 Анализ существующих конструкций	12
2.2.2 Описание предлагаемого оборудования	16
2.2.3 Расчет предлагаемого оборудования	16
2.3 Безопасность жизнедеятельности и экологичность проектных решений	48
2.4 Техничко-экономические показатели работы	50
Заключение	51
Список рекомендуемой литературы	52
Приложения	54

Введение

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Целью выполнения ВКР является: обобщение знаний, умений и навыков, полученных в процессе обучения;

- систематизация, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению подготовки и применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и педагогических задач;

- развитие умений и навыков самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в ВКР проблем и вопросов;

- развитие способностей студента к проектированию на основе системного подхода и апробирование этого проекта в своей творческой деятельности;

- выяснение подготовленности студента к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы.

1 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

1.1 Структура пояснительной записки

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

Пояснительная записка должна содержать:

- Титульный лист
- Ведомость выпускной квалификационной работы
- Задание
- Аннотация
- Содержание
- Введение
- Состояние вопроса и технико-экономическое обоснование работы
- Конструкторский раздел
- Технология технического обслуживания и ремонта
- Безопасность жизнедеятельности и экологичность проектных

решений

- Техничко-экономические показатели работы
- Заключение
- Литература
- Приложения

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки, оформляется на стандартном бланке (Приложение А).

Задание на выпускную квалификационную работу (ВКР) выдает руководитель и утверждает заведующий кафедрой. В задании указываются название темы, исходные данные для выполнения ВКР, структура ВКР, перечень графического материала. Задание подписывают студент и руководитель (Приложение Б).

Аннотация должна содержать краткие сведения о цели и задачах ВКР, 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 *содержании* 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 ВКР, формулируются основные задачи, поставленные для решения в работе, объект и предмет исследования, сообщается, в чем заключается прикладная ценность полученных результатов.

Состояние вопроса и технико-экономическое обоснование работы. Приводится характеристика предприятия, по которому выполняется выпускная квалификационная работа, приводится обоснование необходимости совершенствования, модернизации или реконструкции производственно-технической базы предприятия. Также в данном разделе выпускной квалификационной работы могут быть выполнены основные расчеты, в результате которых определены периодичность ТО, количество ТО и трудоемкость, количество постов, численность рабочих, площади и др. показатели. Дана характеристика планировочных решений.

Конструкторская часть. В ней отражаются сущность, исходные данные и методики расчетов, результаты выполненной работы. В расчетной части следует отразить:

1. Описание проектируемого объекта
2. Анализ существующих конструкций
3. Конструкторская часть (геометрические, кинематические, динамические, прочностные, энергетические расчеты, расчеты надежности и др.).

Технология технического обслуживания и ремонта. Рассматриваются вопросы рационального применения разрабатываемого оборудования при техническом обслуживании и ремонте транспортных средств.

Безопасность жизнедеятельности и экологичность проектных решений. Рассматриваются вопросы безопасности жизнедеятельности на предприятии.

Технико-экономические показатели работы. Приводится экономическая оценка предложенной конструкции технологического оборудования и работы в целом.

В *заключении* по выпускной квалификационной работе необходимо сформулировать выводы по всем разделам работы, перечислить решенные в работе задачи и дать рекомендации, по каким направлениям целесообразно произвести более глубокую проработку для успешного внедрения результатов проекта.

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 оформляется компьютерным (машинописным) способом, кроме того, допускается рукописный вариант оформления работы.

Общий объем пояснительной записки: 60 - 80 стр. Формат А4, рамка форма 2 и 2а. Печать на компьютере: шрифт «Times New Roman» размер 14, полуторный интервал. Поля: левое – 30 мм, правое - 15 мм, верхнее - 15мм, нижнее – 30 мм. В конце каждого раздела рекомендуется делать выводы по разделу. Шифр пояснительной записки: ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.ПЗ

1.2 Структура графической части

Графическая часть выполняется на листах формата не менее А1, при необходимости формат А1 может разбиваться на форматы А2, А3, А4 в любых

сочетаниях при условии полного заполнения формата А1. Общее число листов графической части не менее 6. Все чертежи оформляют в соответствии с Единой системой конструкторской документации.

Материалы графической части должны содержать следующие листы:

1. План производственного участка (1 лист): ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.ПУ
2. Обзор существующих конструкций (1 лист): ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.ОА
3. Вид общий, устанавливаемого оборудования (1 лист):
ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.ВО
4. Рабочие чертежи деталей или сборочных единиц (2-3 листа):
ЭТТМ.хх.уу-ww.zz.00
5. Технологическая карта (на ремонт, на изготовление и т.п.) (1-2 листа):
ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.КТ
6. Безопасность жизнедеятельности и экологичность проектных решений (1 лист, рекомендательный лист): ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.БЖД
7. ТЭП конструкторской разработки (1 лист): ЭТТМ.хх.уу-00.00.00.ТЭП

1.3 Примерная тематика выпускной квалификационной работы

Таблица 2.2 – Примерная тематика выпускной квалификационной работы

№	Тема выпускной квалификационной работы
1.	Проектирование выпрессовщика сайлентблоков
2.	Проектирование гидравлической тележки для снятия колес
3.	Проектирование мобильного шиномонтажного подъёмника
4.	Проектирование мобильной установка для выпрессовки шкворней грузовых автомобилей
5.	Проектирование моечной установки
6.	Проектирование оборудования для выпрессовки шкворней грузовых автомобилей
7.	Проектирование оборудования для проверки и ремонта радиаторов
8.	Проектирование оборудования для проверки узлов системы зажигания автомобилей
9.	Проектирование оборудования для сборки и разборки коробки переключения передач автомобиля КАМАЗ
10.	Проектирование оригинального съемника
11.	Проектирование подъемника грузоподъемностью 3 тонны

12.	Проектирование пресса для ремонта узлов автомобилей
13.	Проектирование приспособления для разборки картера главной передачи
14.	Проектирование системы обеззараживания оборотного водоснабжения участка уборочно-моечных работ мусоровозов
15.	Проектирование системы экономии тепла окрасочной камеры
16.	Проектирование стенда для балансировки колес без снятия с автомобиля
17.	Проектирование стенда для выпрессовки подшипников
18.	Проектирование стенда для демонтажа шин
19.	Проектирование стенда для диагностики амортизаторов КАМАЗ
20.	Проектирование стенда для диагностики гидроцилиндров
21.	Проектирование стенда для диагностики системы впрыска топлива
22.	Проектирование стенда для диагностики форсунок
23.	Проектирование стенда для испытаний турбокомпрессоров
24.	Проектирование стенда для испытания гидроусилителей рулевого управления
25.	Проектирование стенда для обкатки двигателя
26.	Проектирование стенда для обкатки задних мостов автомобилей КАМАЗ
27.	Проектирование стенда для определения биения тормозных дисков автомобиля
28.	Проектирование стенда для правки дисков колес автомобилей
29.	Проектирование стенда для правки колесных дисков автобусов
30.	Проектирование стенда для правки кузова автомобиля
31.	Проектирование стенда для проверки гидроусилителя рулевого управления
32.	Проектирование стенда для проверки тормозов автомобиля
33.	Проектирование стенда для прокачки тормозной системы автомобиля
34.	Проектирование стенда для промывки радиаторов
35.	Проектирование стенда для промывки форсунок двигателя
36.	Проектирование стенда для разборки и сборки двигателей
37.	Проектирование стенда для разборки и сборки рессор грузовых автомобилей
38.	Проектирование стенда для разборки и сборки энергоаккумуляторов
39.	Проектирование стенда для расточки постелей коленчатых валов и ГРМ ДВС
40.	Проектирование стенда для расточки седел клапанов
41.	Проектирование стенда для расточки тормозных барабанов
42.	Проектирование стенда для расточки тормозных дисков автомобиля
43.	Проектирование стенда для расточки фасок клапанов ДВС
44.	Проектирование стенда для ремонта головки блока цилиндра ДВС
45.	Проектирование стенда для ремонта коробок передач
46.	Проектирование стенда для холодной обкатки двигателя
47.	Проектирование стенда для хонингования
48.	Проектирование стенда развал-схождения
49.	Проектирование съемника коробки перемены передач

50.	Проектирование тележки-подъемника
51.	Проектирование тормозного стенда для легковых автомобилей
52.	Проектирование универсального стенда для разборки и сборки корзин сцеплений автобусов
53.	Проектирование установки бесконтактной внешней рихтовки кузовов автомобилей локальным индукционным нагревом
54.	Проектирование установки для автоматической мойки автомобиля
55.	Проектирование установки для мойки автомобилей
56.	Проектирование установки для мойки автомобилей
57.	Проектирование установки для обкатки агрегатов трансмиссии
58.	Проектирование установки для промывки масляных радиаторов грузовых автомобилей
59.	Проектирование установки для ремонта электрооборудования автомобилей
60.	Проектирование установки для слива масла
61.	Проектирование установки испытания амортизаторов
62.	Проектирование устройства для замены седел клапанов
63.	Проектирование хонинговального оборудования
64.	Проектирование четырехстоечного подъемника
65.	Проектирование шиномонтажного стенда
66.	Разработка мобильной установки для замены масла
67.	Разработка стенда для восстановления геометрических параметров кузова легкового автомобиля
68.	Разработка технологии ремонта головок блока цилиндров двигателей внутреннего сгорания
69.	Разработка установки для восстановления деталей и корпусов плазменным напылением
70.	Разработка установки для диагностики и очистки форсунок ДВС
71.	Разработка установки для магнитно-импульсной рихтовки кузовов
72.	Совершенствование организации и технологии ремонта машин в ООО «РемСтройСервис» г. Шумерля с разработкой стенда для холодной обкатки двигателя
73.	Совершенствование производственно-технической базы в ООО «Рента Лайн» г. Москва с разработкой стенда для диагностики амортизаторов
74.	Совершенствование производственно-технической базы ООО «ПКФ Стройбетон» с разработкой установки для промывки масляных радиаторов грузовых автомобилей.
75.	Совершенствование технологии диагностирования легковых автомобилей в ОАО «Чебоксары-Лада» с модернизацией стенда диагностики тормозных систем

2 Методические указания по выполнению разделов выпускной квалификационной работы

2.1 Состояние вопроса и технико-экономическое обоснование работы

В данном разделе приводится характеристика предприятия и его производственно-технической базы.

Необходимо отразить следующие вопросы.

Технико-экономическая характеристика предприятия:

- характеристика предприятия: история создания; организационная структура; правовая структура; выпускаемая продукция, рынки сбыта, конкурентная среда, основные технико-экономические показатели, количество и марки обслуживаемых автомобилей и т.п.;

- характеристика подразделения, по которому выполняется ВКР, и виды деятельности подразделения: анализ деятельности подразделения; состав работников и их образовательный уровень; оснащенность оборудованием, используемым при ТО и ремонте; основное оборудование, применяемое в деятельности предприятия, его состав; физический и моральный износ; удельный вес морально устаревшего оборудования.

Организация и управление процессами технического обслуживания и ремонта автомобилей:

Примерные вопросы, которые необходимо рассмотреть (желательно по своим предприятиям).

- себестоимость работ и рентабельность предприятия;
- порядок планирования расходов на выполнение текущего ремонта, составление калькуляции себестоимости работ ТР;
- сметы учёта запасных частей и агрегатов, израсходованных на ТО и ТР автомобилей, и реализованных через магазин;
- планирование затрат на смазочные операции в полном объёме ТО-1 и ТО-2, порядок учёта смазочных материалов;
- смета накладных расходов по статьям за год;

- планирование валового дохода СТО;
- прибыль и рентабельность СТО, распределение прибыли в фонды экономического стимулирования, порядок образования фондов.

Также в данном разделе выпускной квалификационной работы при необходимости можно выполнить основные расчеты предприятия, в результате которых определить:

- периодичность технического обслуживания (ТО);
- количество ТО и трудоемкость;
- количество постов;
- численность рабочих, площади необходимое оборудование и др. показатели.
- характеристику планировочных решений.

2.2 Конструкторский раздел

2.2.1 Анализ существующих конструкций

Разработку изделия начинать с «нуля» не целесообразно. Правильно опираться на уже существующие конструкции, предназначенные для выполнения тех же функций, что и у разрабатываемого изделия. Для этого проводится поиск таких конструкций и их последующий анализ, целью которого является:

- оценить насыщенность сферы производства по ТО и ремонту автомобилей и рынка технологического оборудования устройствами с требуемыми функциями – аналогами разрабатываемого изделия;
- оценить технический уровень аналогов и направления их развития (совершенствования);
- провести сравнительную оценку аналогов и выбрать прототип разрабатываемого изделия – устройство, наиболее полно отвечающее функциональным, конструктивным, экономическим и иным требованиям, предъявляемым к разрабатываемому изделию;

– предложить технические решения по доработке конструкции прототипа под требования, предъявляемые к разрабатываемому изделию.

Методика проведения анализа существующих конструкций включает следующие этапы:

1. Работа с литературными источниками и иными ресурсами по поиску информации об аналогах разрабатываемого изделия.

Поиск информации об аналогах следует вести из следующих источников:

- специализированные справочники технологического оборудования;
- каталоги гаражного оборудования;
- тематические публикации в периодических изданиях;
- патенты на изобретения;
- руководства по ТО и ремонту по маркам автомобилей;
- интернет – источники.

По результатам поиска проводится анализ по количеству найденных аналогов, по их новизне и техническому уровню, по происхождению (отечественные или импортные).

Полученные материалы по поиску аналогов сводятся в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Результаты поиска информации по аналогам оборудования

Наименование источника	Выявленный аналог	Общие признаки	Отличительные признаки

Наименование источника: каталог оборудования, патент, авторское свидетельство и т.п. Выявленный аналог: указывается модель или наименование аналога изучаемого оборудования. Общие признаки: назначение, функции и т.п. Отличительные признаки: марки обслуживаемых автомобилей, возможность использования для обслуживания и ремонта разных агрегатов.

2. Отбор аналогов разрабатываемого изделия, анализ их достоинств и недостатков.

Из перечня найденных в п.1 объектов следует выбрать 2-3 устройства, наиболее схожих по функциям с разрабатываемым изделиями соответствующих современному уровню развития технологического оборудования. Приводится описание конструкции и работы каждого из аналогов, сопровождающееся техническим рисунком.

Здесь же анализируются его достоинства и недостатки по следующим общим критериям:

- стоимость;
- мобильность;
- универсальность и технологическая гибкость;
- масса и габариты;
- материалоемкость;
- энергопотребление;
- удобство обслуживания и эксплуатации;
- возможность изготовления в условиях предприятия и т.д.

Материалы оценки сводятся в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Результаты сравнительной оценки

Сравниваемый параметр	Стенд для правки дисков «Премьер-М»	Стенд для правки дисков «Слон»

В качестве сравниваемого параметра могут служить следующие показатели: сложность конструкции, габариты, металлоемкость, функциональность, трудоемкость выполняемых операций, стоимость и т.п.

Оценку по вышеприведенным критериям допускается производить не количественно, а качественно: «большое – малое», «низкое – высокое», «удобное – неудобное» и т.п. По результатам оценки делаются выводы о техническом уровне аналогов, о схожести их конструкций и может

приниматься предварительное решение о выборе прототипа разрабатываемого изделия.

3. Уточняющий анализ.

В случае если данных и результатов оценки по п.2 недостаточно для принятия однозначного решения о выборе прототипа разрабатываемого изделия, производится уточняющий анализ аналогов, который предполагает сравнительную оценку их технических и технико-экономических параметров.

Простое сравнение предполагает установить, у какого аналога какие технические параметры (характеристики) лучше. Тот аналог, у которого окажется большее количество лучших в сравнении с конкурентами параметров, выбирается в качестве прототипа разрабатываемого изделия. В более сложном варианте по специальным методикам проводятся расчеты по ранжированию значимости сравниваемых параметров и расчеты показателей сравниваемых параметров для каждого из конкурирующих аналогов. Сравнение этих показателей дает обоснованные доводы для выбора прототипа разрабатываемого изделия.

Результаты сводятся в таблицу 2.3.

Таблица 2.3 – Результаты анализа технических характеристик

Параметры технической характеристики	Стенд для правки дисков «Премьер-М»	Стенд для правки дисков «Слон»

Параметры технической характеристики: тип привода, мощность привода, масса, габариты, высота подъема, грузоподъемность и т.п.

2.2.2 Описание предлагаемого оборудования

Приводится общая информация, необходимая для ознакомления с назначением и применением изделия, для определения его места в классификации технологического оборудования, а именно:

Название, данное изделию в соответствии с принятой терминологией; название должно отражать назначение и (или) функции изделия и по возможности быть кратким; вместо общих терминов (устройство, стенд, установка, приспособление и т.д.) допускается использовать собственное, исторически сложившееся название устройства, например: домкрат, кантователь, подъемник и т.п.

Назначение изделия, которое в обобщенной форме характеризует одну или несколько его основных функций.

Функции изделия – перечень всех требуемых от изделия функций.

Сведения о применении изделия – указания по месту изделия в технологической последовательности работ, название производственного участка или зоны, где применяется изделие по своему назначению, а также общие требования к его размещению и применению.

Технические параметры, уточняющие назначение и применение изделия, – перечень некоторых технических параметров изделия, содержание и величину которых необходимо знать для последующего правильного проектирования изделия.

2.2.3 Расчет предлагаемого оборудования

В данном разделе приводится последовательность расчета основных видов технологического оборудования. Приводится описание устройства и его принципа работы.

Уборочно-моечное оборудование.

Автомобили и их составные части, находящиеся в процессе эксплуатации или поступающие в ремонт, имеют на поверхностях загрязнения. Эти загрязнения мешают нормальному проведению работ по ремонту или обслуживанию, вызывают снижение производительности и культуры труда, ухудшают точность контроля и дефектации и в конечном счете влияют на качество ремонта и ресурс деталей и автомобиля в целом.

Необходимость выполнения при производстве технического обслуживания и ремонта уборочно-моечных и очистных работ, их качественное и своевременное проведение способствует сохранению лакокрасочных покрытий, позволяет визуально обнаружить появившиеся неисправности, повышает производительность труда ремонтных рабочих и, как следствие, влияет на долговечность и техническую готовность автомобилей.

Методы очистки можно подразделить на механические, физико-химические и биологические. *Механические методы* основаны на удалении загрязнений путем приложения к ним нормальных и тангенциальных сил воздействия. *Физико-химические методы* предполагают удаление или преобразование загрязнений за счет молекулярных превращений, растворения, образования суспензий и эмульсий, затрат тепловой энергии, радиационного облучения и других физико-химических процессов. *Биологические методы* основаны на разрушении загрязнений микроорганизмами. Биологические методы не нашли применения из-за сложности их реализации, поэтому в дальнейшем не рассматриваются.

На автотранспортных предприятиях наибольшее применение нашли механизированные моечные установки.

В настоящее время производители моечного оборудования предлагают установку для мойки автомобилей двух классов:

- шланговые (мониторные) стационарные и передвижные установки высокого давления;

•стационарные автоматизированные (механизированные)установки (струйные, щеточные и комбинированные).

Мониторные моечные установки.

К *мониторному моечному оборудованию* (рисунок 2.1) относят аппараты для шланговой очистки, пароводоструйные очистители и высоконапорные моечные установки с ручным или механизированным монитором. Оборудование указанного типа может быть передвижного, стационарного и камерного исполнения.

Особенностью мониторных моечных установок является использование насадков, формирующих специальную форму струи, которая в совокупности с большой скоростью (70... 120 м/с), обусловленной высоким напором перед насадком (до 15 МПа), обеспечивает наиболее эффективную гидродинамическую очистку поверхностей.

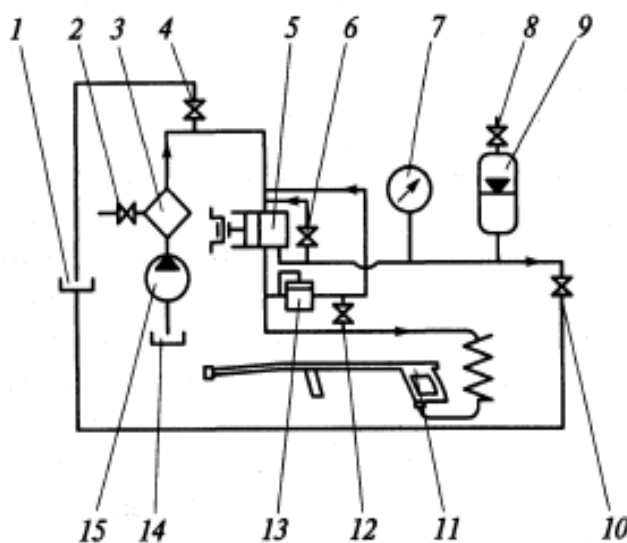


Рисунок 2.1 – Принципиальная гидравлическая схема мониторной моечной установки:

1 – бак для моющего раствора; 2 – вентиль слива воды из теплообменника; 3 – теплообменник; 4 – вентиль подачи моющего раствора; 5 – насос высокого давления; 6 – вентиль регулирования рабочего давления; 7 – манометр; 8 – вентиль слива из демпфера пульсации; 9 – демпфер пульсации; 10 – вентиль барботажа моющего раствора; 11 – гидромонитор; 12 – вентиль слива; 13 – предохранительный клапан; 14 – поплавковая камера; 15 – подкачивающий насос

Механизированные струйные моечные установки.

Механизированная струйная моечная установка (рисунок 2.2) состоит из двух систем: гидравлической и механической. Гидравлическая система

включает в себя моющие рамки, трубопроводы, насосный агрегат, управляющие и контролирующие устройства. Механическая система включает в себя привод перемещения моющих рамок или объекта очистки.

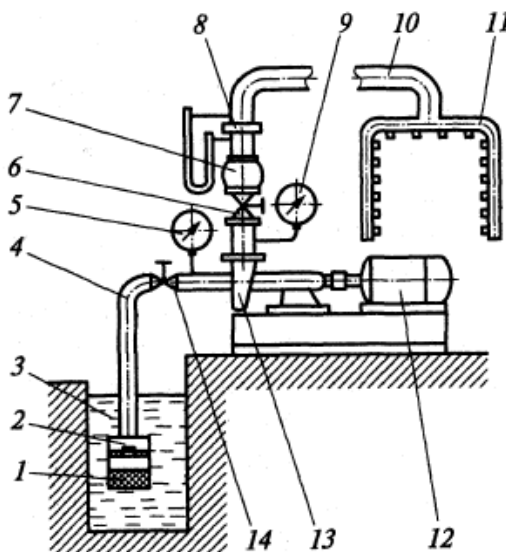


Рисунок 22 – Типовая гидравлическая схема механизированной струйной моечной установки:

1 – сетка; 2 – всасывающий клапан; 3 – приемный резервуар; 4 – подводный трубопровод; 5 – вакуумметр; 6 – задвижка; 7 – обратный клапан; 8 – расходомер; 9 – манометр; 10 – напорный трубопровод; 11 – моющая рамка; 12 – электродвигатель; 13 – насос; 14 – вентиль

Щеточные моечные установки.

Наибольшее распространение среди щеточных установок получили однопортальные трехщеточные моечные установки (рисунок 2.3), реже встречаются пятищеточные установки.

Рабочий процесс мойки автомобиля состоит из нескольких последовательных стадий – смачивание кузова и нанесение на него моющего раствора под незначительным давлением, удаление загрязнений вращающимися щетками с одновременным поливом кузова водой, ополаскивание кузова чистой водой под незначительным давлением, сушка вымытых поверхностей горячим воздухом, нанесение воскового состава.

Для выполнения этих операций в установке имеются: смачивающая рамка, вертикальные щетки (две в трехщеточной установке и четыре в

пятищеточной), горизонтальная щетка, ополаскивающая рамка, калориферы, вентиляторы, рамка с форсунками для нанесения воскового состава.

Параметры щеток: диаметр щетки - 1,0-1,5 м, толщина волоса - 0,5-0,8 мм; материал - капроновая нить с распущенным концом. Вращение щеток со скоростью 150-175 мин⁻¹ обеспечивает электродвигатель с редуктором.

Для эффективного удаления загрязнений с поверхности кузова и предотвращения порчи его лакокрасочного покрытия усилие прижатия щеток к поверхности должно быть в пределах 40-80 Н. В разных моделях установок для этого используются различные механизмы. Так, для прижатия к кузову вертикальных щеток применяются механизмы с противовесами, пружинами, пневматическими цилиндрами и гравитационные, так называемая «качающаяся свеча».

Усилие прижатия к кузову горизонтальной щетки обеспечивается за счет применения противовесов, уравнивающих вес щетки, электродвигателя и редуктора, и пневматического механизма, перемещающего щетку в вертикальном направлении.

Рама портала выполняется из стали, оцинкованной с применением метода горячей гальванизации. Движение портала осуществляется за счет электромеханического привода, установленного в одной из стоек. Все механизмы установки имеют брызгозащиту.

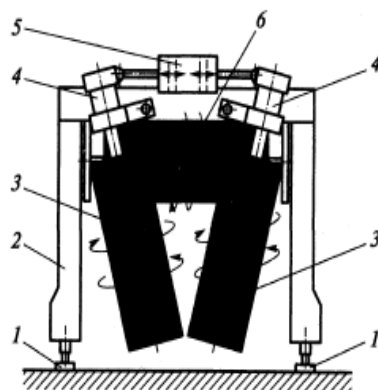


Рисунок 2.3 – Схема струйно-щеточной моечной установки:

1 – рельсовый путь; 2 – портал; 3 – вертикальные ротационные щетки; 4 – электроприводы вращения щеток; 5 – силовой цилиндр для разведения вертикальных щеток; 6 – горизонтальная ротационная щетка

Последовательность расчета моечной установки.

1. Задавшись крупностью смываемых частиц (толщиной пограничного слоя), рассчитать давление воды в насадке.
 2. Рассчитать силу гидродинамического давления струи и проверить выполнение условия удаления загрязнений.
 3. Определить размер зоны действия касательных сил и число распылителей.
 4. Рассчитать расход воды через установку. Если есть рамки предварительного смачивания и ополаскивания, рассчитать дополнительный расход воды через эти рамки.
 5. Выбрать гидравлическую схему установки и рассчитать потери насоса.
 6. Определить мощность электродвигателя привода насоса для подачи воды в установку.
 7. При необходимости выполнить расчет привода щеток установки.
 8. Произвести расчет основных параметров очистных сооружений.
- При необходимости выполнить дополнительные конструктивные и прочностные расчеты используя соответствующую литературу.

Подъемно-осмотровое оборудование.

Подъемно-осмотровое оборудование является составной частью единого комплекса технологического оснащения предприятий автомобильного транспорта и обеспечивает согласованное функционирование всех составляющих элементов производственного процесса.

К *осмотровому оборудованию* относятся осмотровые канавы и эстакады.

К *подъемно-осмотровому оборудованию* относятся подъемники различного типа, гаражные домкраты, опрокидыватели автомобилей и другие устройства.

Основной рабочей функцией подъемников является поднятие и удержание автомобиля на определенной высоте при его техническом

обслуживании и ремонте, при этом должен обеспечиваться максимальный доступ к обслуживаемым узлам автомобиля.

Подъемники, применяемые в настоящее время на автотранспортных предприятиях, классифицируют по следующим признакам:

- по типу установки - стационарные и передвижные;
- по количеству исполнительных механизмов (стоек) - одно-, двух-, трех-, четырех-, шести-, восьмистоечные;
- по грузоподъемности - от 1,5 до 12 т и более;
- по типу привода - электромеханические, гидравлические, пневматические;
- типу исполнительных механизмов - цепные, винтовые, тросовые, рычажные, телескопические;
- типу подхватывающих устройств - платформенные с подхватом за колеса, рамные в виде поперечных балок с подхватом за ось или раму, консольные с подхватом автомобиля за днище кузова.

Одностоечный электромеханический подъемник.

Одностоечные подъемники (рисунок 2.4) с электромеханическим приводом. Передвижные и стационарные одностоечные подъемники имеют одинаковую функциональную структуру составных частей и выполнены по одной и той же принципиальной кинематической схеме передачи движения от электродвигателя к каретке с рабочими органами моторной стойки, что и во всех автомобильных подъемниках и опрокидывателях стоечного типа, имеющих электромеханический привод. Стационарные одностоечные подъемники нашли незначительное применение, передвижные – широко используются в комплекте 4 – 8 ед. при ремонте длинномерных грузовых автомобилей и автобусов.

Конструктивно одностоечный подъемник состоит из стойки, на которой смонтированы электромеханический привод, механизм подъема, каретка с рабочими органами и пульт управления. Стойка соединена с основанием. В конструкциях стационарных подъемников основание неподвижно крепится к

бетонному полу. В передвижных подъемниках основание имеет два колеса и выдвижной подпятник для свободного перемещения подъемника без нагрузки и фиксации его под нагрузкой.

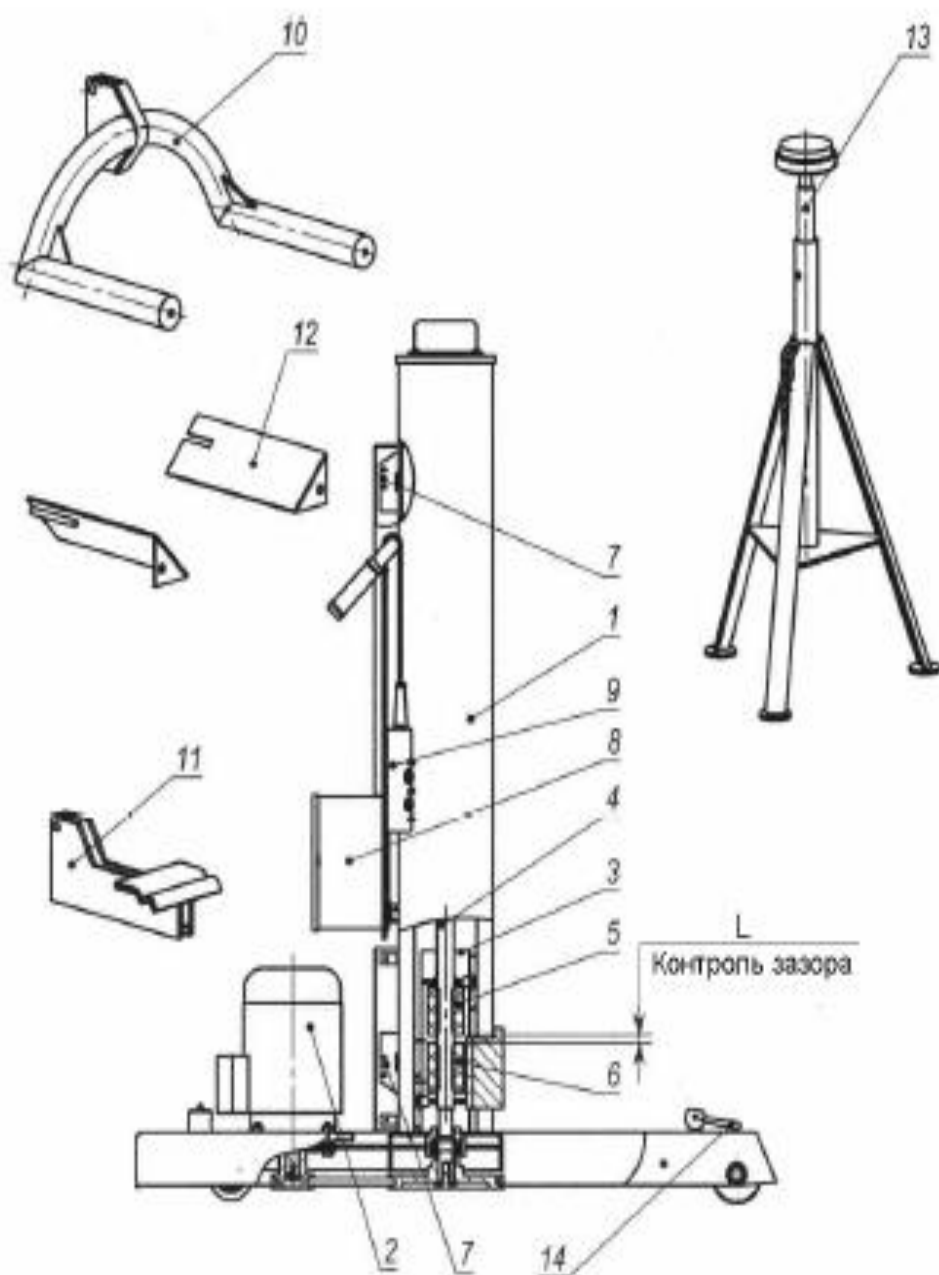


Рисунок 2.4 – Одностоечный электромеханический подъемник

1 – стойка, 2 – привод, 3 – каретка, 4 – грузовой винт, 5 – гайка рабочая, 6 – гайка страховая, 7 – конечный выключатель, 8 – блок управления приводом, 9 – переносной пульт управления, 10 – подхват, 11 – зацеп, 12 – накладки, 13 – стойка страховая, 14 – рычаг тормоза

Двухстоечные электромеханические подъемники.

Электромеханические подъемники (рисунок 2.5) – устройства, исполнительным элементом которых является передача винт-гайка скольжения, приводимая от электродвигателя. Наибольшее распространение получили двух- и четырехстоечные подъемники.

Традиционные электромеханические двухстоечные подъемники производят в одно- и двухмоторном исполнении.

В одномоторных подъемниках крутящий момент от электродвигателя передается на винт ведущей стойки и далее на ведомую стойку через цепной привод, ременной привод, трансмиссионный вал.

Двухмоторные подъемники имеют отдельный привод на каждой стойке и соответствующим образом синхронизируются (механическая или электронная синхронизация). Двухмоторные двухстоечные электромеханические подъемники сложнее, дороже, чем одномоторные, но имеют большую грузоподъемность (до 5 т). Каждый двигатель обслуживает свою стойку.

Электромеханическая синхронизация включает в себя гибкий трос, перемещающийся в П-образном кожухе верхнего расположения. Трос в совокупности с концевыми выключателями не дает одному грузоподъемному механизму обогнать другой, включая-выключая электродвигатели.

Основными эксплуатационными характеристиками двухстоечных электромеханических подъемников являются:

- грузоподъемность (от 1,5 до 5 т);
- внутреннее расстояние B между стойками – один из основных параметров, определяющих удобство работы;
- минимальная высота опускания подхватов при установке автомобиля на подъемник. У современных подъемников $h \sim 0,1$ м;
- высота подъема, обычно $H = 1,7 \dots 1,8$ м.

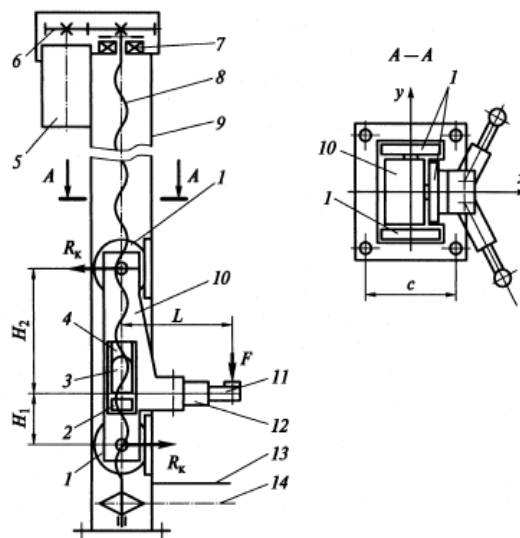


Рисунок 2.5– Схема стойки электромеханического подъемника

1 – опорные ролики; 2 – страховочная гайка; 3 – грузовая гайка; 4 – сферическая шайба; 5 – электродвигатель; 6 – редуктор; 7 – упорный подшипник; 8 – грузовой винт; 9 – короб стойки; 10 – каретка; 11– подхват; 12 – балка; 13 – короб цепной передачи; 14 – цепная передача; H_1 H_2 – геометрические параметры каретки; R_k – сила прижатия опорных роликов к направляющему элементу стойки; L – длина плеча подхвата; F – нагрузка на одну стойку подъемника; c – расстояние между фундаментными болтами стойки

Последовательность расчета винтовых домкратов и подъемников

1. Рассчитать силовой винт подъемника (определить диаметр винта, номинальное давление на опорную поверхность).
2. Определить крутящий момент, прилагаемый к винту, в зависимости от опорной поверхности торца винта.
3. Рассчитать параметры гайки, воротка, упора и КПД подъемника.
4. Для расчета электромеханического подъемника необходимо разработать кинематическую схему, определить длину плеч подхватов и распределить силы, действующие на эти плечи.
5. Рассчитать нагрузку на один винт (на одну стойку) подъемника.
6. Определить длину роликов и найти силы, действующие на ролики и направляющие.
7. Уточнить усилие в винте, рассчитать крутящий момент и нагрузку в опоре винта. В качестве опоры можно использовать упорные или радиально-упорные подшипники.
8. Рассчитать мощность электродвигателя. Подобрать электродвигатель.

Электрогидравлические подъемники.

Электрогидравлические подъемники (рисунок 2.6) – устройства, исполнительным органом которых является гидроцилиндр, чаще всего утопленный в полу цеха.

Стационарные гидравлические подъемники могут быть одно-, двух- и многоплунжерные, грузоподъемностью от 2 до 12 т и более.

Источниками гидравлической энергии гидравлических подъемников являются насосные установки, состоящие из объемного насоса и электродвигателя (в некоторых конструкциях гидравлических подъемников применяют насосы с ручным приводом).

Наиболее широкое распространение в гидравлических подъемниках получили шестеренные насосы, которые имеют небольшие габаритные размеры и могут развивать достаточно высокие давления подачи. Для гидравлических систем насосы выбирают по давлению и подаче.

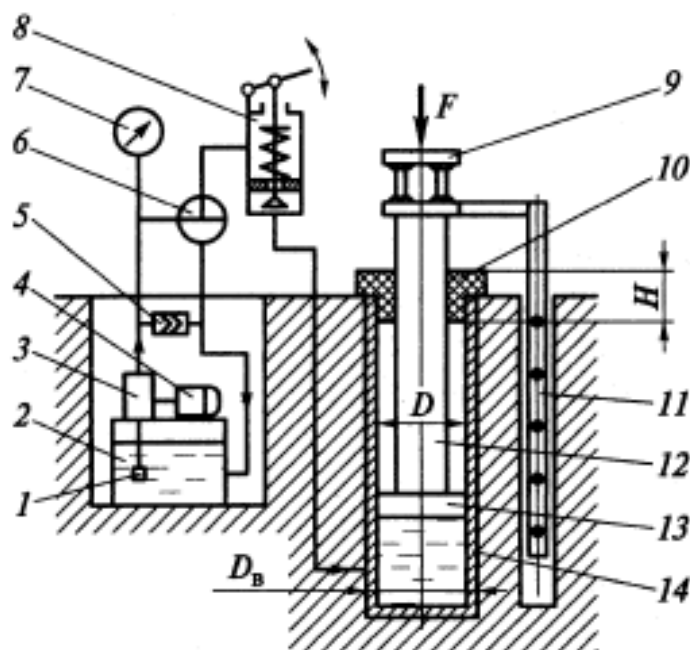


Рисунок 2.6– Схема гидравлического одноплунжерного подъемника

1 – фильтр; 2 – гидробак; 3 – насос; 4 – электродвигатель; 5 – перепускной клапан; 6 – кран; 7 – манометр; 8 – дроссель; 9 – опорная рама; 10 – направляющий цилиндр; 11 – предохранительная стойка; 12 – шток; 13 – поршень; 14 – гидроцилиндр; F – подъемная сила на одном плунжере подъемника; H – длина направляющего цилиндра; D – диаметр гидроцилиндра; D_в – внешний диаметр гидроцилиндра

Последовательность расчета гидравлических подъемников.

1. Определить нагрузку, приходящуюся на один плунжер подъемника.
2. Определить диаметр поршня (плунжера) из уравнения гидростатики.
3. Определить диаметр штока, величину линейного перемещения поршня со штоком, толщину стенки и доньшка (крышки) цилиндра.
4. Проверить шток на устойчивость по формуле Эйлера.
5. Рассчитать потребляемый расход гидравлической жидкости и определить внутренний диаметр трубопровода.
6. Рассчитать статическое усилие, которое нужно приложить к клапану распределителя, для его открытия и удержания. Для золотникового распределителя определить потери напора.
7. Рассчитать требуемый перепад давления для предохранительного клапана и определить проходное сечение клапана.
8. Определить емкость бака, производительность насоса.
9. Рассчитать время подъема груза.
10. Рассчитать мощность электродвигателя. Подобрать электродвигатель.

Четырехстоечные подъемники.

Четырехстоечные подъемники (рисунок 2.7) обладают большей, чем двухстоечные, грузоподъемностью. В качестве опорной поверхности для автомобиля служат две параллельные платформы длиной 4...8 м. Привод стоек может быть электромеханическим или электрогидравлическим с одним рабочим гидроцилиндром. Гидроцилиндр располагается под одной из платформ, от него к каждой стойке идут тяговые тросы. Электромеханический привод может выполняться либо с индивидуальным приводом на каждую стойку с системой синхронизации, либо используется один электродвигатель, а движение на другие стойки передается при помощи цепной передачи.

Четырехстоечные подъемники для грузовых транспортных средств имеют сложную электромеханическую кинематику, включающую в себя электродвигатели с редукторами, четыре пары передач винт-гайка, приводимые

червячными редукторами, угловые редукторы, несколько продольных и поперечных карданов.

Платформы можно подстраивать под ширину колеи автомобиля. Для въезда на платформы имеются наклонные ramпы, служащие одновременно противооткатными упорами. Четырехстоечные подъемники балконного типа, имеющие системы подъемника и домкратов, позволяют выполнять работы одновременно на двух уровнях: под автомобилем и на балконе подъемника.

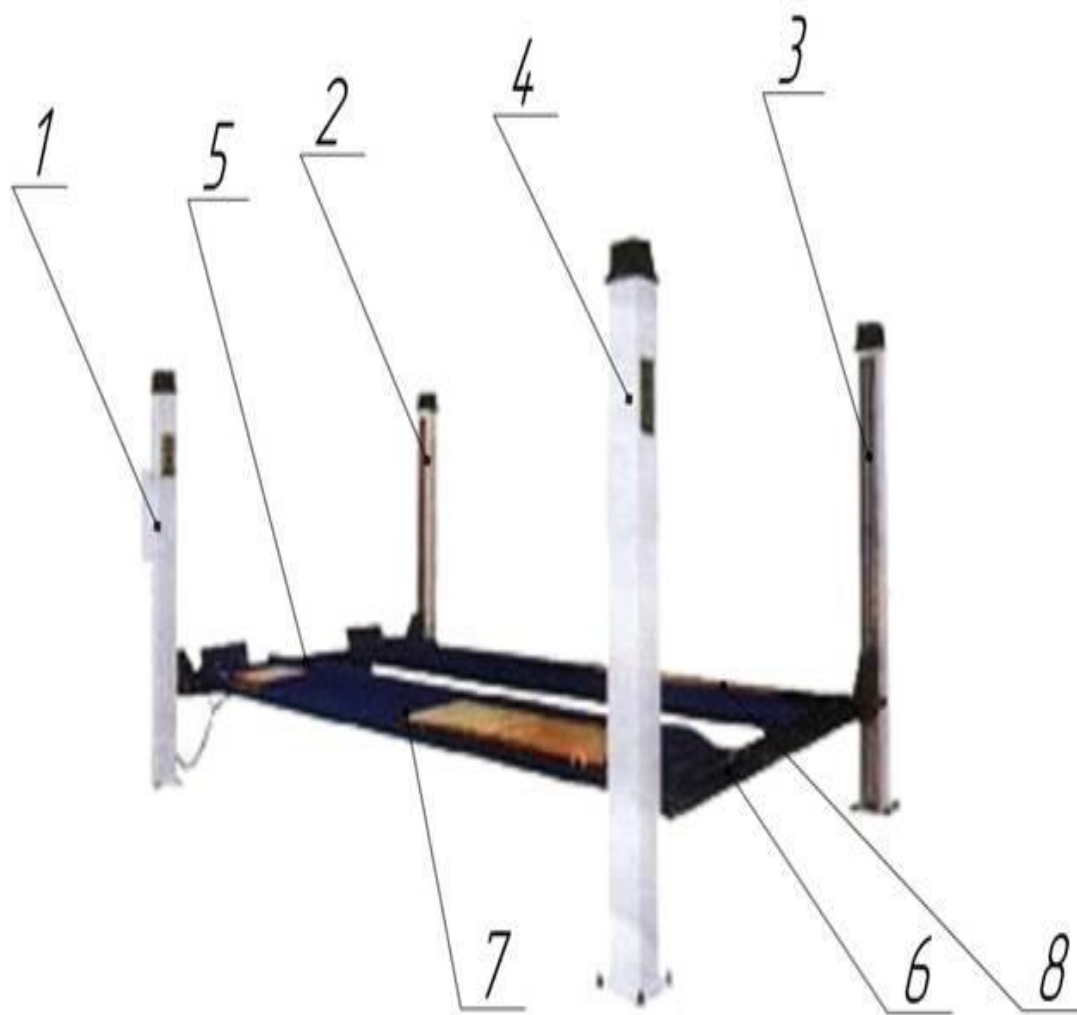


Рисунок 2.7– Устройство четырехстоечного подъемника ОМА 523:

1 - стойка с пультом управления (обычно передняя правая); 2 – левая передняя стойка; 3 – левая задняя стойка; 4 – правая задняя стойка; 5 – поперечная балка со стороны пульта управления (передняя); 6 – задняя поперечная балка; 7 – правая подвижная платформа; 8 - левая подвижная платформа

Последовательность расчета аналогична расчету приведенных выше подъемников. Расчеты проводятся с учетом типа четырехстоечного подъемника (электромеханический или электрогидравлический).

Ножничные подъемники.

Ножничные подъемники (рисунок 2.8) представляют собой конструкцию, состоящую из платформы, установленной на X-образный рычажный механизм с электрогидравлическим приводом. Подъемники можно монтировать как на поверхности пола, так и вровень с ним. Во втором варианте в нерабочем положении подъемники не занимают места, однако требуют для монтажа дополнительных фундаментных работ.

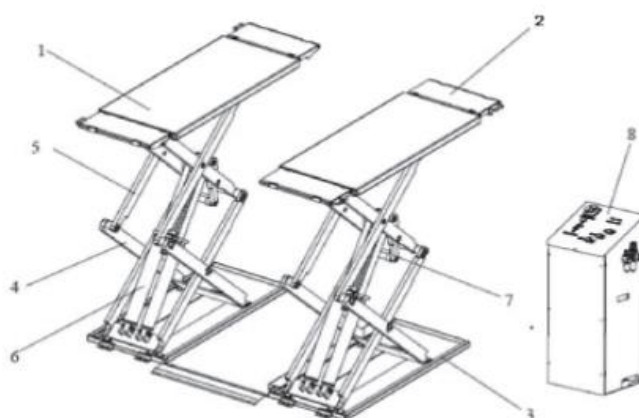


Рисунок 2.8 – Ножничный подъемник

1, 2 – платформа, 3 – основание, 4 – нижние ножницы, 5 – верхние ножницы, 6 – цилиндры, 7 – система рычагов, 8 – шкаф управления

Ножничные подъемники используют для ТО и Р автомобилей всех типов в целях экономии места на рабочем участке и повышения удобства проведения работ. Возможна комплектация оснасткой для регулировки углов установки колес.

Различают ножничные подъемники с платформами, позволяющими вставлять на них колесами или поднимать автомобили за днище, а также по числу X-образных секций (одна или две). В этом случае синхронизация работы секций достигается при помощи специальных гидравлических или электронных устройств. Платформы могут быть оснащены поворотными кругами, скользящими платформами, траверсами и дополнительными ножничными подъемниками для вывешивания колес.

Во избежание самопроизвольного опускания платформы подъемники оснащают пневмоуправляемыми механическими системами страховки.

Последовательность расчета ножничных подъемников.

1. Определить нагрузку, приходящуюся на гидроцилиндр подъемника.
2. Определить диаметр поршня (плунжера) из уравнения гидростатики.
3. Определить диаметр штока, величину линейного перемещения поршня со штоком, толщину стенки и доньшка (крышки) цилиндра.
4. Рассчитать потребляемый расход гидравлической жидкости и определить внутренний диаметр трубопровода.
5. Рассчитать статическое усилие, которое нужно приложить к клапану распределителя, для его открытия и удержания.
6. Рассчитать требуемый перепад давления для предохранительного клапана и определить проходное сечение клапана.
7. Определить емкость бака, производительность насоса.
8. Рассчитать время подъема груза.
9. Рассчитать мощность и подобрать электродвигатель.

Электромеханический опрокидыватель.

Опрокидыватель (рисунок 2.9) предназначен для поднятия легковых автомобилей с одновременным наклонением их набок. Обеспечивает удобный доступ к автомобилю снизу при ТО и ремонте.

Опрокидыватель состоит из стойки, приваренной к фундаментной плите рамы и механизма ее привода. На стойке смонтированы электродвигатель и червячный редуктор. Внутри стойки размещены ходовой винт и каретка с закрепленными на ней двумя грузоподъемными гайками. Каретка шарнирно закреплена с рамой.

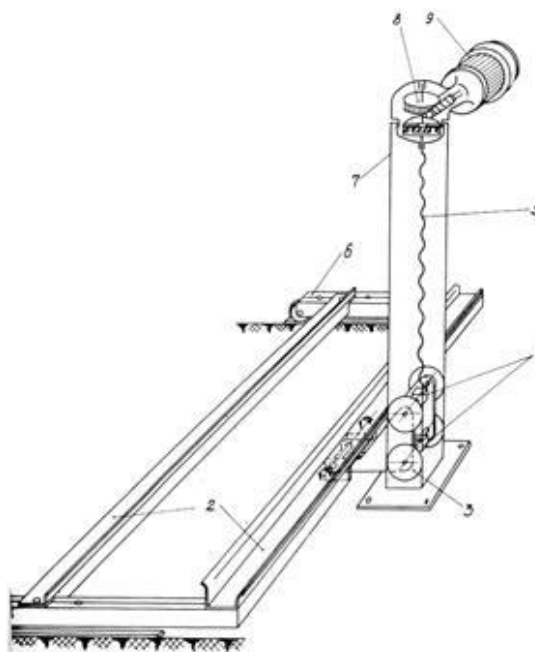


Рисунок 2.9 – Опрокидыватель легкового автомобиля

1, 6 – поперечные рамы; 2 – продольные балки рамы; 3 – каретка; 4 – грузоподъемные гайки; 5 – ходовой винт; 7 – стойка; 8 – редуктор; 9 – электродвигатель.

Последовательность расчета опрокидывателя легкового автомобиля.

1. Расчет передачи винт-гайка.
2. Выбор электродвигателя привода.
2. Расчет устойчивости формы опрокидывателя.
4. Проверка опасных сечений конструкции.

Контрольно-диагностическое оборудование.

Диагностика автомобилей на АТП – это часть технологического процесса ТО и Р. Под *диагностикой* понимают обнаружение скрытых неисправностей узлов и агрегатов автомобилей без их разборки, определение параметров, влияющих на безопасность движения автомобиля, установление технического состояния автомобиля, а также регулировку его параметров.

Методы и средства диагностирования автомобилей служат для имитации режимов их работы, измерения диагностических параметров и постановки диагноза. Средства диагностирования создают в соответствии с конструкцией диагностируемого механизма, видами диагностических параметров и технологическим назначением.

Различают стендовые и переносные диагностические средства.

На АТП применяют стенды для диагностирования тяговых качеств автомобиля, стенды для диагностирования тормозов, стенды для диагностирования ходовой части и комбинированные стенды.

Стенды для диагностирования тягово-экономических качеств автомобилей.

Стенды для диагностирования тягово-экономических качеств (СТК) служат для комплексного диагностирования автомобиля по таким основным показателям его эксплуатационных свойств, как мощность и топливная экономичность, позволяют имитировать в стационарных условиях тестовые нагрузочные и скоростные режимы работы автомобиля. Чаще всего контролируют следующие диагностические параметры: мощность на ведущих колесах (колесная мощность); крутящий момент (или тяговое усилие) на ведущих колесах; линейная скорость на окружности роликов; удельный расход топлива эффективная мощность двигателя; момент сопротивления (сила сопротивления вращению) колес и трансмиссии; время выбега; время (или путь) разгона; ускорение (замедление) при разгоне (выбеге).

Стенды для диагностирования тягово-экономических качеств автомобилей (рисунок 2.10) состоят из опорно-приводного устройства, нагрузочного устройства, пульта управления. Стенды оснащают также устройствами задания тестовых режимов, постановки диагноза, передачи и обработки информации. Основными классификационными признаками конструкций СТК являются:

- тип опорно-приводного устройства;
- тип нагрузочного устройства;
- вид измеряемых диагностических параметров;
- назначение стенда по типу диагностируемого автомобиля.

Опорно-приводное устройство СТК представляет собой раму с беговыми роликами под одну или две ведущие оси автомобиля.

Наиболее распространенными являются опорно-приводные устройства с двумя роликами под каждое ведущее колесо автомобиля.

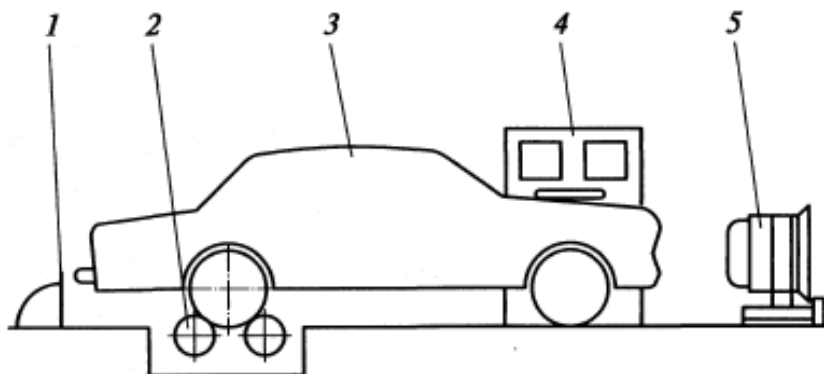


Рисунок 2.10 – Схема стенда для диагностирования тягово-экономических качеств автомобилей

1 – устройство для отвода отработавших газов, 2 – опорно-приводное устройство, 3 – диагностируемый автомобиль, 4 – пульт управления, 5 – вентилятор

Опорно-приводные устройства снабжают тормозами и подъемниками, расположенными между роликами, что обеспечивает безопасный съезд автомобиля со стенда.

Нагрузочные устройства служат для создания заданного нагрузочного и скоростного режима работы диагностируемого автомобиля путем притормаживания роликов, вращаемых его колесами, и представляют собой балансирный тормоз или маховые массы.

Первый тип нагрузочных устройств применяют для стендов силового типа, второй - для инерционных стендов. Комбинированные стенды оснащают также балансирным тормозом и маховыми массами. Между тормозом и роликами возможна установка редуктора.

Кинематическая схема комбинированного СТК представлена на рисунке 2.11. Инерционные и силовые стенды не имеют в конструкции соответственно нагрузителя или маховых масс.

В *силовых СТК* в качестве нагрузителя применяют гидравлический тормоз, электродвигатель переменного или постоянного тока, работающий в режиме генератора, электродинамический тормоз (индуктор).

Все перечисленные тормоза состоят из ротора, соединенного с беговым роликом, и балансирно подвешенного статора. Конструкция нагрузителя позволяет измерять поглощаемую мощность, являющуюся основным комплексным параметром технического состояния автомобиля.

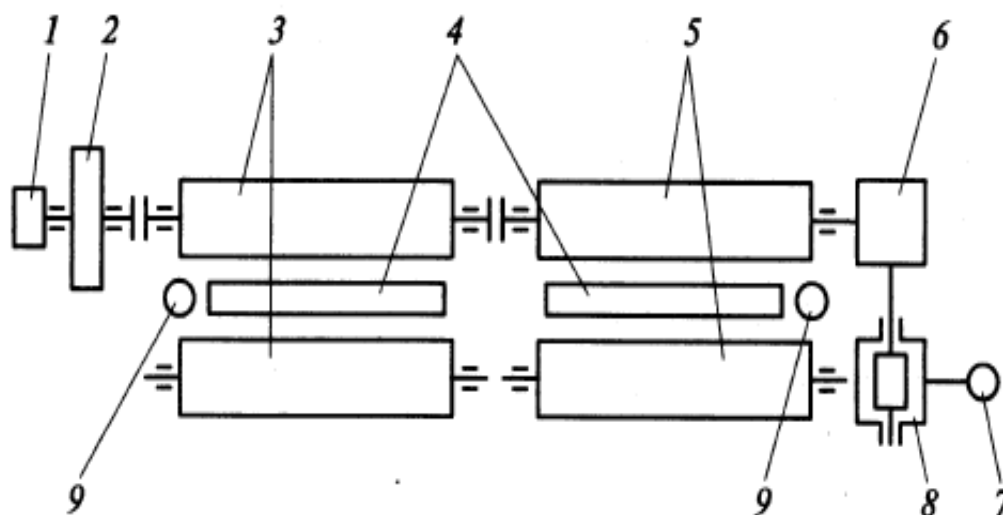


Рисунок 2.11 – Кинематическая схема комбинированного стенда для диагностирования тягово-экономических качеств автомобилей:

1 – тахогенератор; 2 – инерционная масса (маховик); 3, 5 – ролики; 4 – выталкиватели колес; 6 – редуктор; 7 – датчик давления; 8 – нагрузитель; 9 – колесоотбойники

В инерционных СТК в качестве маховых масс используют массы роликов стенда и специальные маховики, соединенные с роликами через редуктор. При разгоне роликов ведущими колесами автомобиля маховые массы оказывают сопротивление, равное моменту инерции стенда. Чем больше колесная мощность автомобиля, тем меньше путь и время разгона инерционных масс в установленном скоростном диапазоне.

Тормозные стенды.

Существующие стенды диагностирования тормозов (СДТ) могут быть классифицированы по следующим признакам:

- по использованию сил сцепления колеса с опорной поверхностью – с использованием и без использования сил сцепления;
- по месту установки – стационарные и передвижные;
- по способу нагружения – силовые и инерционные;

- по конструкции опорного устройства – платформенные, ленточные и роликовые.

Принцип действия *платформенного СДТ инерционного типа* основан на измерении сил инерции (от поступательно и вращательно движущихся масс автомобиля), возникающих при его торможении и приложенных в местах контакта колес с динамометрическими платформами. Платформенный инерционный СДТ состоит из четырех подвижных платформ с рифленой поверхностью, на которые автомобиль наезжает колесами со скоростью 6...12 км/ч и останавливается при резком торможении. Возникающие при этом силы инерции автомобиля соответствуют тормозным силам, действуют на платформы стенда, воспринимаются жидкостными, механическими или электронными датчиками и фиксируются измерительными приборами, расположенными на пульте.

Платформенный СДТ силового типа по принципу действия отличается от инерционного тем, что тормозные силы, возникающие при торможении в местах контакта колес с динамометрическими платформами, получаются не вследствие инерции автомобиля, а в результате его принудительного перемещения через платформы при помощи тягового конвейера.

Основное число СДТ имеет роликовое опорное устройство аналогично СТК. Стенды для диагностирования тормозов автомобилей могут быть инерционного и силового типа.

Существуют два варианта исполнения конструкции опорноприводных устройств *инерционных роликовых тормозных стендов*.

В первом варианте для привода стенда используют колеса диагностируемого автомобиля, во втором – электромеханическое устройство. Стенд с приводом от колес автомобиля состоит из четырех пар кинематически связанных между собой роликов и позволяет измерять тормозные силы на четырех колесах одновременно.

Во втором случае опорно-приводное устройство включает в себя два самостоятельных роликовых узла с электромеханическим приводом, и

измерение тормозных сил производится поочередно для колес каждой оси (рисунок 2.12, а).

Принцип действия *силовых роликовых тормозных стендов* заключается в принудительном вращении заторможенных колес диагностируемого автомобиля при помощи опорных роликов стенда. Наиболее распространенной является конструкция, рассчитанная на диагностирование колес одной оси автомобиля (рисунок 2.12, б). Опорно-приводное устройство выполнено в виде двух независимых механизмов, смонтированных на общей или отдельной раме. Привод ведущего опорного ролика осуществляется от балансирно подвешенного электродвигателя через редуктор. Существуют конструкции стендов, в которых вместо отдельных электродвигателя и редуктора используют балансирный мотор-редуктор. Вращение ведомому ролику передается при помощи цепной передачи.

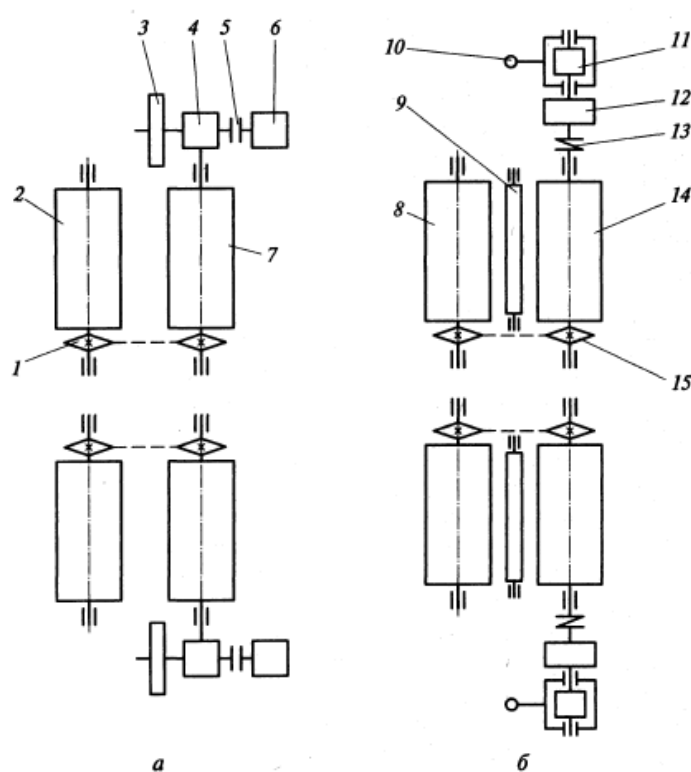


Рисунок 2.12 – Схемы роликовых стендов для диагностирования тормозов автомобилей:

а – инерционного; б – силового; 1, 15 – цепные передачи; 2, 7, 8, 14 – опорные ролики; 3 – инерционная масса; 4, 12 – редукторы; 5 – соединительная электромагнитная муфта; 6 – электродвигатель; 9 – следящий ролик; 10 – датчик силы; 11 – балансирный электродвигатель; 13 – втулочно-пальцевая соединительная муфта

По типу диагностируемых автомобилей различают стенды для легковых, грузовых автомобилей и автобусов. Основными показателями являются реализуемая тяговая сила (мощность), скорость и нагрузка на ось. Существуют также универсальные стенды, т. е. предназначенные для нескольких типов автомобилей.

Последовательность расчета диагностического стенда.

1. Определить диаметр и длину роликов (барабанов), расстояние между роликами и осями роликов.
2. Проработать кинематическую схему стенда, спроектировать выталкиватель колес, задаться способом торможения роликов в момент выезда автомобиля.
3. Выполнить расчеты подшипников и прочностные расчеты валов, муфт, шпонок.
4. При проектировании стенда с нагружением двигателя с помощью инерционных масс (для проверки тормозов) выполнить расчет инерционных масс, определить их основные размеры.
5. Выбрать тип электродвигателя и редуктор.

Разборочно-сборочное оборудование.

Разборочно-сборочные и слесарно-монтажные работы являются основным видом работ при выполнении ТР автомобилей в условиях СТО и АТП. Трудоемкость разборочно-сборочных работ составляет значительную долю в общей трудоемкости работ по ремонту автомобилей.

Значительному повышению качества разборочно-сборочных работ оказывает механизация и автоматизация. Используемое для этой цели оборудование можно подразделить на следующие группы:

- оборудование и инструмент для механизации операций разборки и сборки резьбовых соединений;

- оборудование и инструмент для разборки и сборки соединений с натягом;

- разборочно-сборочные стенды;

- сборочные приспособления;

- организационная оснастка (верстаки, тумбочки, стеллажи).

Для разборки и сборки соединений с натягом используют в основном прессы и съемники (рисунок 2.13).

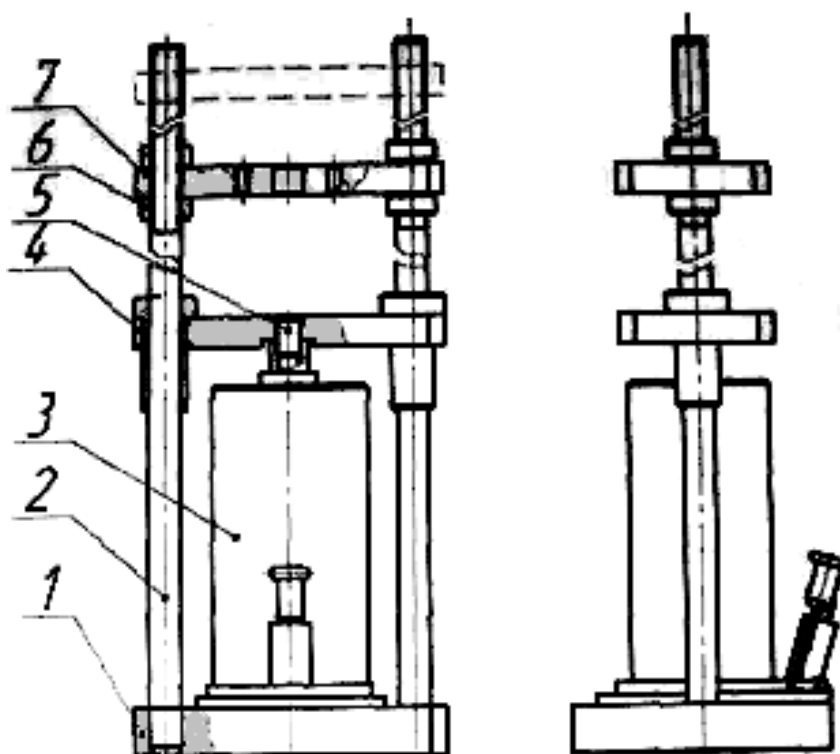


Рисунок 2.13– Гидравлический пресс

1 – нижняя плита, 2 стойка, 3 – гидравлический домкрат, 4 – средняя плита, 5 – соединительный винт, 6 – фиксирующее устройство, 7 – верхняя плита

Чтобы не допустить перекосов сопрягаемых поверхностей и недоброкачественной сборки (снижение прочности, отсутствие торцевого контакта собираемых деталей), запрессовку проводят с применением различных базирующих и ориентирующих устройств, способствующих правильной установке, а также устранению деформаций и перекосов сопрягаемых деталей.

Основными требованиями для этой группы оборудования являются компактность, малая масса, низкая стоимость и энергоемкость, надежность и безопасность в работе, эргономичность, простота в управлении и обслуживании.

В некоторых ситуациях, при ремонте авто или его сервисном обслуживании необходимо осмотреть агрегат со всех сторон, однако это сделать не так то просто без специального оборудования. Как правило, для того чтобы получить полный доступ к агрегату используют кантователь (рисунок 2.14). Проблемы с такого рода приспособлением возникают достаточно редко и только при условии несоблюдения правил пользования. Как правило, кантователи агрегатов выдерживают высокие весовые нагрузки, однако превышать установленный в инструкции лимит не стоит, так как может произойти поломка, и агрегат может упасть. Стенд для разборки агрегатов должен всегда находиться на устойчивой поверхности, так как вся нагрузка передается на основание самого стенда.

Все стенды для разборки агрегатов, как правило, оцениваются по двум критериям. Первый из них – это универсальность при работе, который напрямую указывает на возможности оборудования при правильном использовании. Вторым критерий – удобство при эксплуатации, который указывает на то, насколько удобно рабочему применять его в работе.

Существует множество конструкций стендов такого типа. По количеству одновременно закрепляемых агрегатов стенды могут быть одно- или многоместными. Закрепление агрегата на стенде может быть жестким или допускающим поворот. Закрепляют агрегаты на стенде двумя способами: консольным или обеспечивающим положение центра тяжести агрегата в пределах контура металлоконструкции стенда. При консольном способе крепления обеспечивается хороший доступ ко всем частям агрегата, большой фронт работы и быстрота поворота агрегата, а также его фиксация в требуемом положении. Стенды с не консольным положением агрегата применяют для разборки и сборки тяжеловесных крупногабаритных агрегатов.

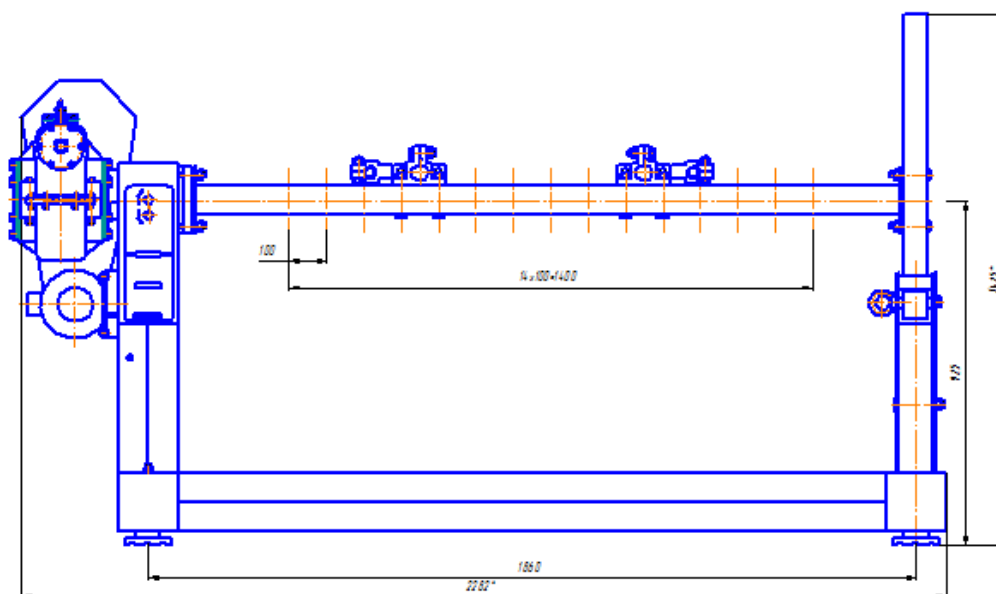


Рисунок 2.14 – Общий вид кантователя двигателя
а – кантователь двигателя

Важным элементом в конструкции стендов является поворотное устройство, обеспечивающее изменение положения агрегата в процессе разборки и сборки. Применяют приводы поворотных устройств следующих типов: ручные, электромеханические, пневматические и гидравлические. По характеру выполняемых работ различают стенды для выполнения только разборочно-сборочных работ и комбинированные стенды. Последние предназначены для выполнения разнохарактерных работ (разборка и сборка, проверка технического состояния, восстановительный ремонт и т.п.).

Последовательность расчета разборочно-сборочного оборудования.

1. Определить крутящий момент на валу кантователя, необходимый для поворота изделия.
2. Выбор электродвигателя привода.
3. Оценка устойчивости конструкции при различных положениях груза.
4. Проверка опасных сечений конструкции.
5. Рассчитать усилие запрессовки (для выбора прессы и съемника).
6. Рассчитать усилие выпрессовки (для выбора прессы и съемника).

7. Рассчитать гидроцилиндр (для гидравлического пресса).

8. Рассчитать передачу «винт-гайка» (для винтового пресса и съемника).

Шиномонтажное оборудование.

Ремонт колес автомобилей производят в специализированных шиномонтажных мастерских или на специализированных участках предприятий автомобильного транспорта. Основными неисправностями колес являются пониженное давление в шине, деформация диска колеса, деформация шины, повреждения боковин или протектора шины, износ протектора, повреждения камеры.

Весь комплекс оборудования для ТО и Р колес автомобилей можно подразделить на следующие группы:

- оборудование для снятия и транспортирования колес (подкатные гидравлические домкраты, гайковерты для гаек колес с пневматическим приводом, простые и специализированные тележки);
- оборудование для ТО шин (наконечники с манометром для воздухораздаточного шланга, специальные установки для мойки колес, станки или пистолеты для ошиповки шин);
- оборудование для монтажа и демонтажа шин (стенды для монтажа и демонтажа шин);
- оборудование для ремонта шин и камер (борторасширители и спредеры, электровулканизаторы, ванны для проверки герметичности камер, наборы инструмента для шиноремонта);
- оборудование для ремонта дисков колес (станки для правки дисков);
- оборудование для статической и динамической балансировки колес (стенды для балансировки колес).

Ниже рассмотрим основные виды оборудования, применяемые на шиномонтажном участке предприятия.

Работы по демонтажу (монтажу) шин с диска колеса являются наиболее трудоемкими среди всех работ шиномонтажного участка СТО. Для их

выполнения фирмами – производителями технологического оборудования для автосервиса предлагаются различные модели шиномонтажных стендов, отличающиеся друг от друга принципиальной компоновочной схемой, функционально-технологическими возможностями, степенью универсальности и уровнем автоматизации.

Стенды для монтажа и демонтажа шин характеризуются большим разнообразием конструктивного исполнения. Принципиально конструкции стендов отличаются по расположению колес на стенде и по методу создания отрывного усилия между шиной и диском.

По расположению колес на стенде оборудование подразделяют на горизонтальное и вертикальное. По методу создания отрывного усилия различают стенды статические и динамические.

По расположению колеса на стенде оборудование разделяется на три группы:

- а) с горизонтальным расположением колеса при демонтаже – монтаже шины и вертикальным расположением колеса при отрыве шины от диска;
- б) с горизонтальным расположением колеса при демонтаже – монтаже шины и при отрыве шины от диска;
- в) с вертикальным расположением колеса при демонтаже – монтаже шины и при отрыве шины от диска.

По способу отрыва шины от диска перед ее демонтажем различают следующие группы оборудования:

- 1) стенды, в которых отрыв шины от диска осуществляется давлением специальной лопатки на шину при неподвижном колесе;
- 2) стенды, в которых отрывное усилие создается за счет действия нажимного ролика на покрышку вращающегося колеса.

Шиномонтажные стенды для колес легковых автомобилей.

Схема наиболее распространенной конструкции шиномонтажного стенда для монтажа и демонтажа шин колес легковых автомобилей изображена на рисунке 2.15.

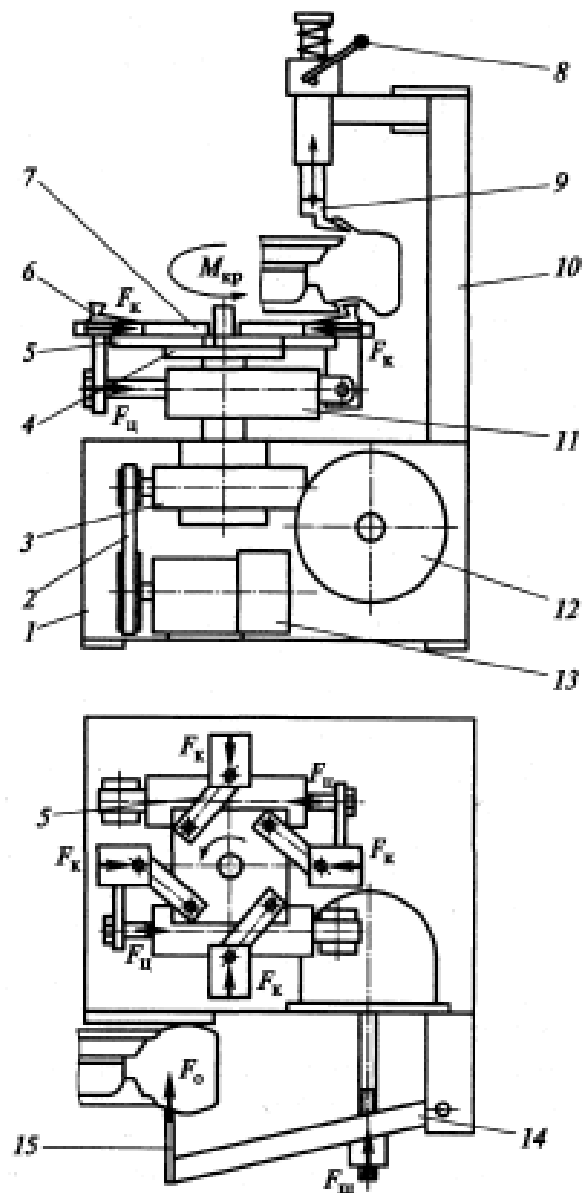


Рисунок 2.15 – Схема стенда для монтажа и демонтажа шин колес легковых автомобилей (монтажный стол и монтажная стойка на виде сверху не показаны):

1 – каркас; 2 – ременная передача; 3 – червячный редуктор; 4 – диск; 5 – тяга; 6 – кулачок; 7 – монтажный стол; 8 – рукоятка фиксации вертикального положения монтажной головки; 9 – монтажная головка; 10 – монтажная стойка; 11 – пневмоцилиндр привода кулачков; 12 – пневмокамера привода механизма отжима борта шины; 13 – электродвигатель; 14 – рычаг механизма отжима борта шины; 15 – отжимная лопатка; $M_{кр}$ – крутящий момент, приложенный к поворотному монтажному столу; F_u – сила на штоке пневмоцилиндра привода кулачков; F_k – сила прижатия кулачков к закраине диска; F_0 – отрывная сила на отжимной лопатке; F_m – сила на штоке пневмокамеры привода отжимной лопатки

Монтажная головка может перемещаться в горизонтальном и вертикальном направлениях для установки ее на необходимый размер шины.

Фиксация вертикального положения монтажной головки производится при помощи зажимного устройства рукояткой.

Первоначальный отрыв борта шины от обода осуществляется при помощи механизма, состоящего из отжимной лопатки и рычага, приводимых при помощи пневмокамеры.

Для работы стендов необходимы сеть электропитания напряжением 220 или 380 В и линия сжатого воздуха давлением 0,8...1,0 МПа. Подача сжатого воздуха на пневмоцилиндры, вращающиеся вместе с монтажным столом, производится через выходной вал червячного редуктора.

Шиномонтажные стенды для грузовых автомобилей и автобусов.

В шиномонтажных стендах для колес грузовых автомобилей и автобусов из-за больших габаритных размеров и массы колеса устанавливают вертикально. Схема наиболее распространенной конструкции такого стенда представлена на рисунке 2.16.

Стенд состоит из основания, на котором смонтированы стойка и монтажная консоль. Колесо крепят за внутреннюю полость обода или за центральное отверстие при помощи самоцентрирующего зажимного устройства, состоящего из корпуса и четырех рычагов с кулачками. Усилие на рычагах создается штоком встроенного гидроцилиндра. Вращение колеса во время монтажно-демонтажных работ производится при помощи электромеханического привода, состоящего из электродвигателя, ременной передачи и червячного редуктора.

Для удобства установки колеса на стенд зажимное устройство может опускаться и подниматься на рабочую высоту при помощи гидроцилиндра.

Отжимной ролик и монтажная головка смонтированы на одной поворотной монтажной консоли. Перемещение монтажной консоли осуществляется по направляющим при помощи гидроцилиндра. Подачу масла к гидроцилиндрам стенда обеспечивает насос, приводимый электродвигателем.

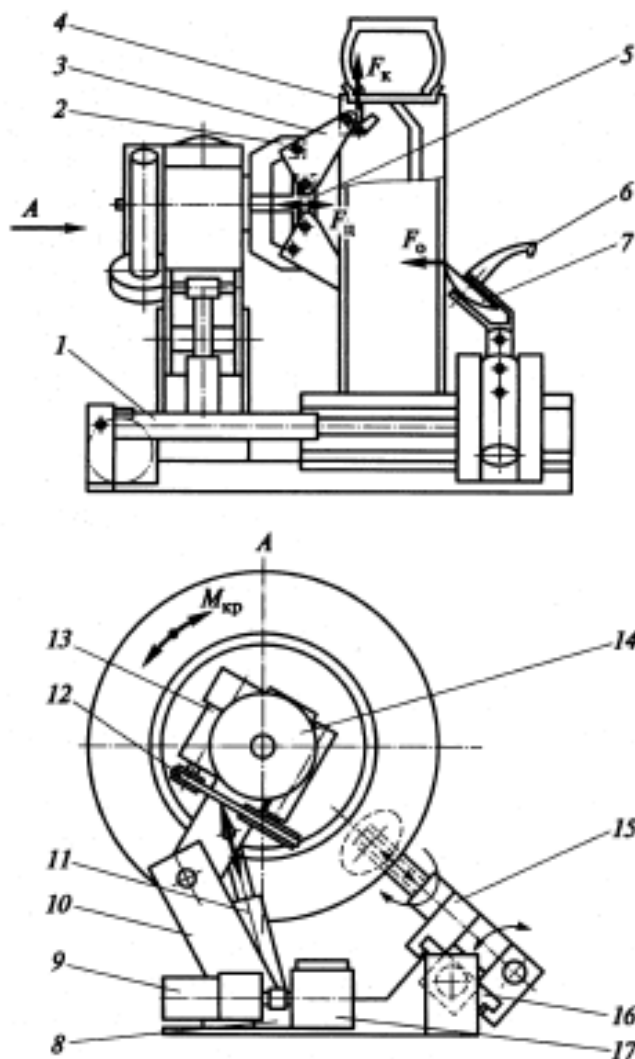


Рисунок 2.16 – Схема стенда для монтажа и демонтажа шин колес грузовых автомобилей (стрелками на виде А показаны направления движения монтажной стойки и монтажной консоли):

1 – гидроцилиндр привода монтажной консоли; 2 – корпус зажимного механизма; 3 – рычаг; 4 – кулачок; 5 – шток гидроцилиндра привода зажимного механизма; 6 –монтажная головка; 7 – отжимной ролик; 8 – основание; 9 – электродвигатель привода насоса; 10 – стойка; 11 – гидроцилиндр подъема стойки; 12 – ременная передача; 13 – электродвигатель привода вращения колеса; 14 – червячный редуктор; 15 – монтажная консоль; 16 – направляющая; 17 – насос гидравлической системы стенда; $M_{кр}$ – крутящий момент, приложенный к колесу; F_n – сила на штоке гидроцилиндра привода зажимного механизма; F_K – сила прижатия кулачков к закраине диска; F – отрывная сила на отжимной лопатке

Балансировочные стенды.

Кроме перечисленных выше шиномонтажных стендов для обслуживания и ремонта колес необходимо дополнительное оборудование.

Балансировочный станок (рисунок 2.17).

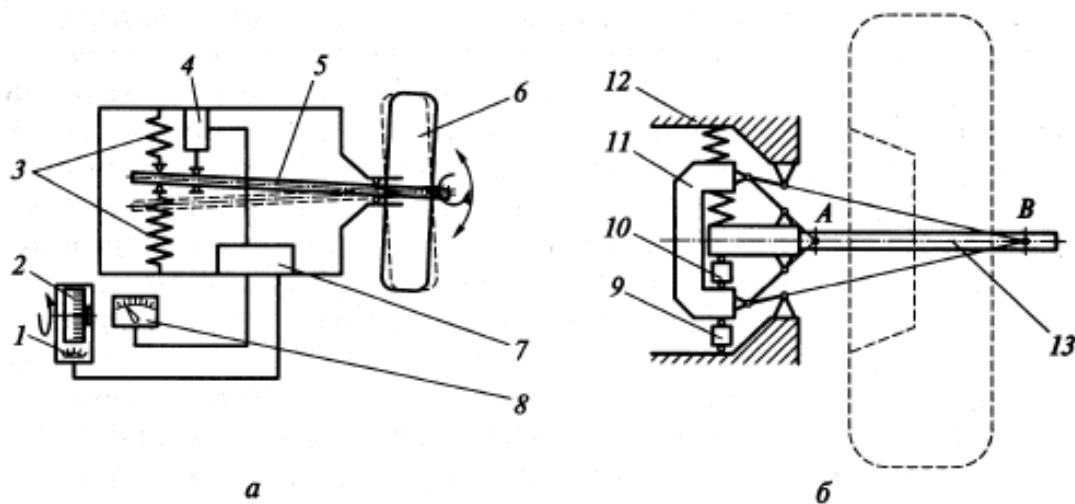


Рисунок 2.17 – Схемы балансировочных стендов:

а – мод. К-121 с консольным расположением колеса; *б* – с моделированием неконсольного расположения датчиков; 1 – стробоскопическая лампа; 2 – градуированный диск; 3 – колебательная система; 4, 9, 10 – датчики; 5, 13 – балансировочные валы; 6 – балансируемое колесо; 7 – электронно-измерительный блок; 8 – измерительный прибор; 11 – вспомогательная рама; 12 – неподвижная рама; А – внутренняя точка опоры; В – виртуальная точка опоры

Существует большое множество видов балансировочных станков от самых простых (ручной привод, ручной тормоз, ручной ввод параметров и т.д.) до балансировочно-диагностических стендов, где все процессы (ввод параметров, остановка колеса в месте установки груза, диагностика износа протектора и т.д.) происходят в автоматическом режиме. Самые распространенные требования, предъявляемые к балансировочным станкам это: возможность балансировки как стальных, так и литых дисков, точность балансировки не более 1г. Станки, удовлетворяющие этим требованиям можно отнести к среднему классу, доля продаж которого составляет около 80%. Станки этого класса можно разделить на автоматы (с автоматическим вводом параметров) и полуавтоматы (с ручным вводом параметров). По аналогии с шиномонтажными станками автоматический стенд требуют меньше физических затрат от оператора, что повышает производительность труда и скорость обработки одного колеса, по этому при выборе станка следует учитывать примерный поток автомобилей.

Стенды для правки дисков колес автомобилей (рисунок 2.18).

Колесные диски делятся на две большие группы: стальные и сделанные из легких сплавов. Стальные диски, вернее, их части, штампуют из листа, а потом эти части соединяют сваркой. Получается предельно дешево и достаточно качественно – именно поэтому подавляющее большинство автомобилей на заводском конвейере оснащают стальными. К их достоинствам можно отнести довольно высокую прочность и возможность восстановления даже в случае очень сильного смятия краев. Основные недостатки: большая масса, невысокая точность изготовления и устаревший дизайн. Отрихтовать штампованный колесный диск задача технически не сложная. Стальной диск в отличие от легкосплавного довольно податлив и легко выправляется методом прокатки через опорные и прижимные ролики. Именно этот метод и используется во всех стендах для правки штампованных дисков. Диск закрепляется на специальном валу, а затем на деформированные его участки производят силовое воздействие с помощью роликов, выставленных под определенным углом.

Отметим, что стенды для прокатки дисков могут ремонтировать любые повреждения краев и полки, но не в состоянии исправлять «восьмерки». Для этих целей выпускаются дископравные стенды, в основе которых лежит обычный гидравлический пресс. Диск располагается на рабочем столе, а его реставрация осуществляется путем силового воздействия упорной шайбы на конце гидравлического штока на центральную часть диска.

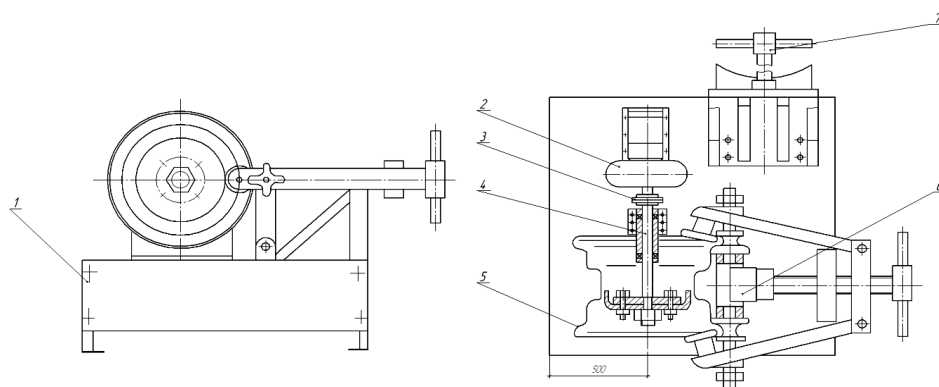


Рисунок 2.18 – Стенд для правки дисков:

1 - станина, 2 – мотор-редуктор, 3 – предохранительная муфта, 4 - ведомый вал, 5 – обрабатываемый диск, 6 – механизм правки, 7 – силовой механизм

Последовательность расчета шиномонтажного оборудования.

1. Определить мощность привода для вращения монтажного стола.
2. Определить силу прижатия кулачка к диску колеса.
3. Рассчитать пневмоцилиндр привода.
4. Рассчитать частоты вращения диска (стенд для правки дисков).
5. Выполнить прочностной расчет.

Кроме перечисленных вариантов в конструкторской части можно рассматривать и другое технологическое оборудование:

- смазочно-заправочное;
- окрасочно-сушильное;
- для кузовных работ;
- для ТО и ремонта отдельных систем и агрегатов.

Расчет оборудования выполнять на основе литературных источников приведенных в списке рекомендуемой литературы.

2.3 Безопасность жизнедеятельности и экологичность проектных решений

В данном разделе следует рассмотреть следующие вопросы.

1. Анализ безопасности жизнедеятельности на предприятии.

Организация работы по охране труда на предприятиях автомобильного транспорта. Функции по охране труда и ответственность руководителя и специалистов. Безопасные условия труда при техническом обслуживании и ремонте автомобилей.

2. Безопасность технологических процессов.

Расчет вентиляции на предприятиях автомобильного транспорта. В помещениях для обслуживания и ремонта автомобилей основными производственными вредностями следует считать окись углерода, окислы азота и альдегиды. Основой расчета воздухообмена служат данные о внутригаражном

расходе топлива, продолжительности работы автомобиля, содержание окиси углерода, окислов азота и альдегидов, их предельно допустимые концентрации.

Все расчеты вентиляционных объемов воздуха проводят исходя из задачи растворения наиболее токсичных веществ:

для бензиновых автомобилей:

– окись углерода, акролеин;

для дизелей:

– окись углерода, окислы азота, альдегиды.

Расчет системы освещения производственных помещений.

Для производственных помещений всех назначений применяются системы общего (равномерного или локализованного) и комбинированного (общего и местного) освещения. Выбор между равномерным и локализованным освещением проводится с учетом особенностей производственного процесса и размещения технологического оборудования. Система комбинированного освещения применяется для производственных помещений, в которых выполняются точные зрительные работы. Применение одного местного освещения на рабочих местах не допускается. В данном расчетном задании для помещений, где производится ремонт и техническое обслуживание автотранспортных средств, рассчитывается общее равномерное освещение. Основные требования и значения нормируемой освещенности рабочих поверхностей изложены в СНиП 23-05-95. Выбор освещенности осуществляется в зависимости от размера объема различения контраста с фоном. Для работ по обслуживанию и ремонту автомобилей за характеристику зрительной работы следует принимать работу малой точности при освещенности 200–300 лк. Расчет общего равномерного искусственного освещения выполняется методом коэффициента светового потока.

3. Инструкция по технике безопасности при эксплуатации предлагаемого оборудования.

Приводятся основные требования к безопасной эксплуатации оборудования.

4. Мероприятия по защите окружающей среды.

Рассматриваются вопросы экологической безопасности на предприятии.

2.4 Техничко-экономические показатели работы

Экономическую эффективность конструкторской части работы рассматривают в следующей последовательности:

- определяется линейная или балансовая стоимость основных затрат на изготовление приспособления; для этого вычисляется стоимость корпусных деталей, заработную плату с доплатами и начислениями;
- вычисляются эксплуатационные затраты до и после модификации изделия, а разница составляет годовую экономию от применения конструкции;
- рассчитывается срок окупаемости конструкции.

Техничко-экономическая оценка проводится с целью определения затрат на изготовление или модернизацию приспособления (предлагаемой конструкции), годового экономического эффекта, планируемого после внедрения конструкции, срока окупаемости затрат на внедрение новой техники, а также с целью расчета основных экономических показателей.

Заключение

Выпускная квалификационная работа является одним из видов аттестационных испытаний выпускников, завершающих обучение по основной профессионально образовательной программе. Выполнение выпускной квалификационной работы призвано способствовать систематизации, закреплению и совершенствованию полученных студентами знаний и умений.

Список рекомендуемой литературы

1. Гладков, Г.И., Петренко А.М. Устройство автомобилей: учебник / Г.И. Гладков, А.М. Петренко. – М: Академия, 2017. - 351 с.
2. Гудцов, В.Н. Современный легковой автомобиль. Экология. Эргономичность. Электроника. Эргономика (Тенденция и перспективы развития): учебное пособие / В.Н. Гудцов. – М.: КноРус, 2016. – 448 с.
3. Инженерные основы расчетов деталей машин : учеб.для вузов/ Ю. Е. Гуревич и др. – Москва : КноРус, 2013. – 478 с. : ил. Жулай, В. А.
4. Детали машин [Электронный ресурс] : курс лекций / В. А. Жулай. – Воронеж : Воронеж.гос. архит. - строит. ун-т : ЭБС АСВ, 2013. – 238 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
5. Детали машин и основы конструирования: учебник / под редакцией Рощина Г.И., М: Юрайт, 2015. – 416 с.
6. Доронкин, В.Г. Ремонта автомобильного электрооборудования: учебное пособие / В.Г. Доронкин. – М.: Академия, 2013. – 80 с.
7. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем: учебник / В.А. Зорин. – М.: Академия, 2015. – 207 с.
8. Кланица, В.С. Охрана труда на автомобильном транспорте: учебное пособие / В.С. Кланица. – М.:Академия, 2016. – 176 с.
9. Круглик, В.М., Сычев, Н.Г. Технология обслуживания и эксплуатации автотранспорта: учебное пособие / В.М. Круглик, Н.Г. Сычев. —Мн.: Нов. знание, 2015. – 260 с.
10. Малкин, В.С. Техническая диагностика: учебник / В.С. Малкин. – СПб.: Лань, 2013. – 272 с.
11. Михайлов, Ю.Б. Конструирование деталей механизмов и машин: учебное пособие / Ю.Б. Михайлов. – М.: Юрайт, 2015. – 414 с.
12. Нерсисян, В.И. Устройство автомобиля. Лабораторно-практические работы: учебное пособие / В.И. Нерсисян. – М.: Академия, 2016. – 256 с.

13. Погодина, Л.В. Инженерные сети, инженерная подготовка и оборудование территорий, зданий и стройплощадок: учебник / Л.В. Погодина. – 3-е изд. – М.: Дашков и Ко, 2013. – 476с.
14. Ремонт и утилизация наземных транспортно-технологических средств: учебное пособие / В.М. Виноградов, А.А. Черепяхин, В.Ф. Солдатов. – М.: Инфра-М, 2016. – 352 с.
15. Савич, Е.Л., Капустин, В.В. Системы безопасности автомобилей: учебное пособие / Е.Л. Савич, В.В. Капустин. – М.: Инфра-М, 2016. - 448с.
16. Сеницын, А. К. Организационно-производственные структуры фирменного технического обслуживания автомобилей [Электронный ресурс] : учеб.пособие для вузов / А. К. Сеницын. – Москва : РУДН, 2013. – 204 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
17. Стуканов, В.А. Сервисное обслуживание автомобильного транспорта / В.А. Стуканов. – М.: Инфра-М, 2017. – 206 с.
18. Теоретические основы обеспечения работоспособности автомобилей : учеб.пособие для вузов по направлению подгот. бакалавров и магистров "Эксплуатация трансп. средств"/ Н. А. Кузьмин. –Москва : ФОРУМ, 2016. – 271 с. : ил.
19. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеев, А.А. Черепяхин. – М.: Инфра-М, 2017. – 521 с.
20. Технология ремонта машин: учебник / Н.А. Очковский, В.С. Новиков, В.М. Корнеев, И.Н. Кравченко, Д.И. Петровский. – М.: Инфра-М, 2017. –352 с.
21. Федотов, А.И. Технология и организация диагностики при сервисном сопровождении: учебник / А.И. Федотов. – М.: Академия, 2015. – 352 с.
22. Экономика автомобильного транспорта: учебник для учреждений высшего образования / [А. Г. Будрин, Е.В.Будрин М. Г. Григорян и др.]; под ред. Е. В. Будриной. — 5-е изд., пер.раб. — М.: Академия, 2016. — 320 с.

Приложения

Образец титульного листа выпускной квалификационной работы

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

Факультет автомобильных дорог и транспорта
(Факультет заочного обучения)

Кафедра «Транспортные технологические машины и наземные транспортно-
технологические средства»

Допустить к защите

Иванов М.Ю.

«__» _____ 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к выпускной квалификационной работе
на тему:

«

»

Студент

Научный руководитель

Консультант по
экономическому разделу

Иванов М.Ю.

Консультант по разделу
безопасности
жизнедеятельности

Самсонов А.Н.

Нормоконтроль

Денисов Д.М.

Выпускная квалификационная работа защищена «__» _____ 2019 г.

(Протокол ГЭК № _____) на оценку «_____»

Секретарь ГЭК _____

ЧЕБОКСАРЫ-2019 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«МОСКОВСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (МАДИ)»
ВОЛЖСКИЙ ФИЛИАЛ**

Факультет автомобильных дорог и транспорта (или **Факультет
заочного обучения**)

Кафедра «Транспортные, технологические машины и наземные
транспортно-технологические средства»

Утверждаю

И.о.зав. кафедрой

_____ М.Ю. Иванов

Направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортных,
технологических машин и комплексов

Группа ЭТ-15 (**23.03.03**)

«22» апреля 2019 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студент _____

1. Тема ВКР _____

2. Сроки сдачи студентом ВКР _____

3. Исходные данные _____

4. Содержание разделов ВКР

5. Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей и графиков)

6. Консультанты по разделам ВКР:

Разделы	Консультант, Ф.И.О.	Подпись, дата	
		Задание выдал	Задание принял
		22.04.2019	24.06.2019
		22.04.2019	24.06.2019
		22.04.2019	24.06.2019
БЖД	Самсонов А.Н	22.04.2019	24.06.2019
ТЭП	Иванов М.Ю.	22.04.2019	24.06.2019

7. Нормоконтроль _____ Денисов Д.М.

фамилия, имя, отчество

8. Календарный план

Сроки выполнения	Наименование раздела	Отметка о выполнении
Май 2019	Раздел 1-2	
	Раздел 3	
	Раздел 4	
	Раздел 5	
Июнь 2019	Оформление	

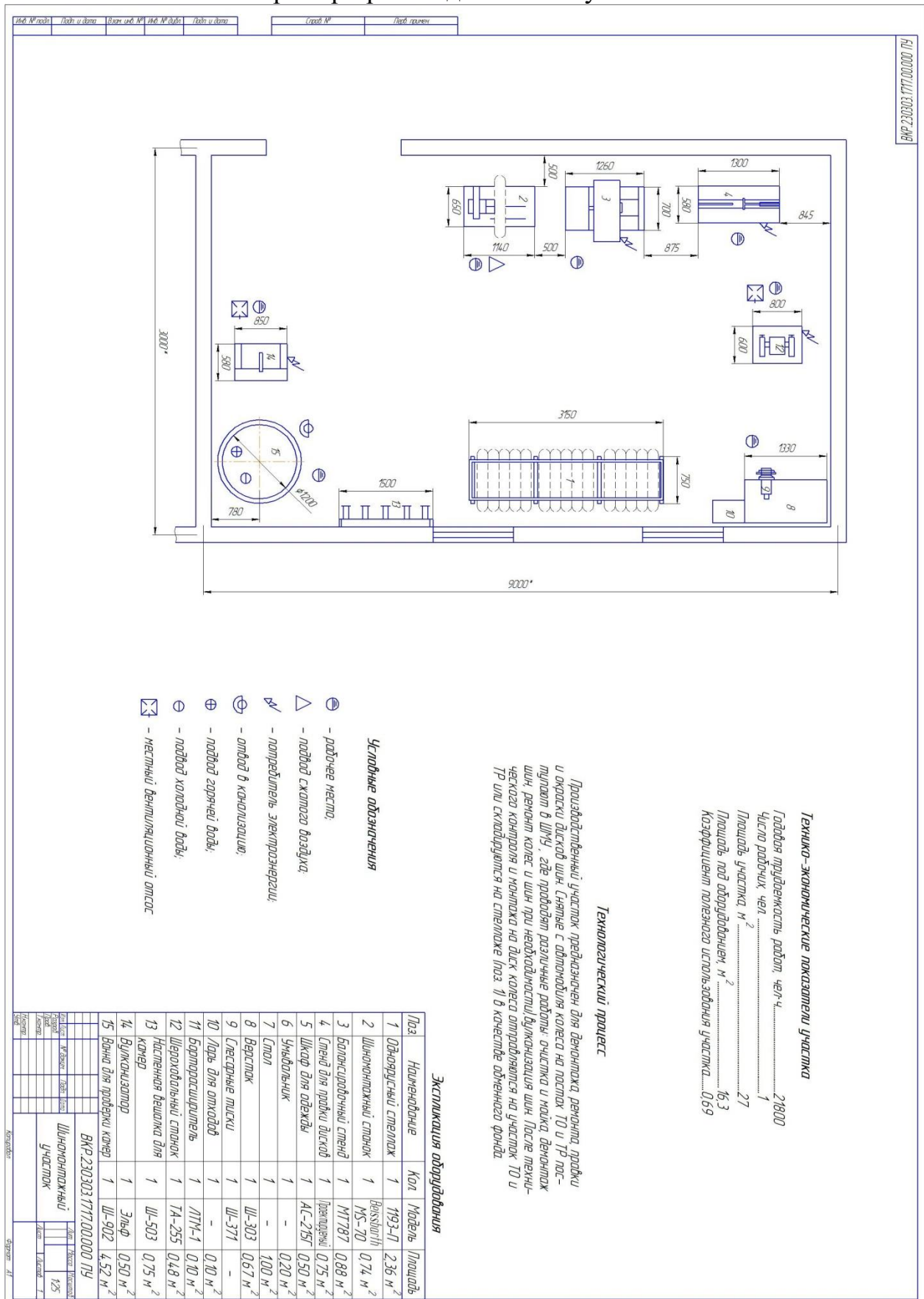
Руководитель ВКР _____

Ф.И.О.

подпись

Студент _____

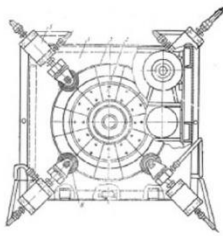
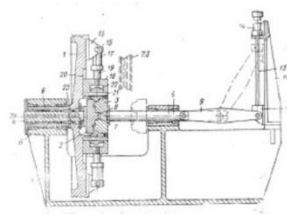
Пример производственного участка



Пример обзора аналогов

Обзор аналогов

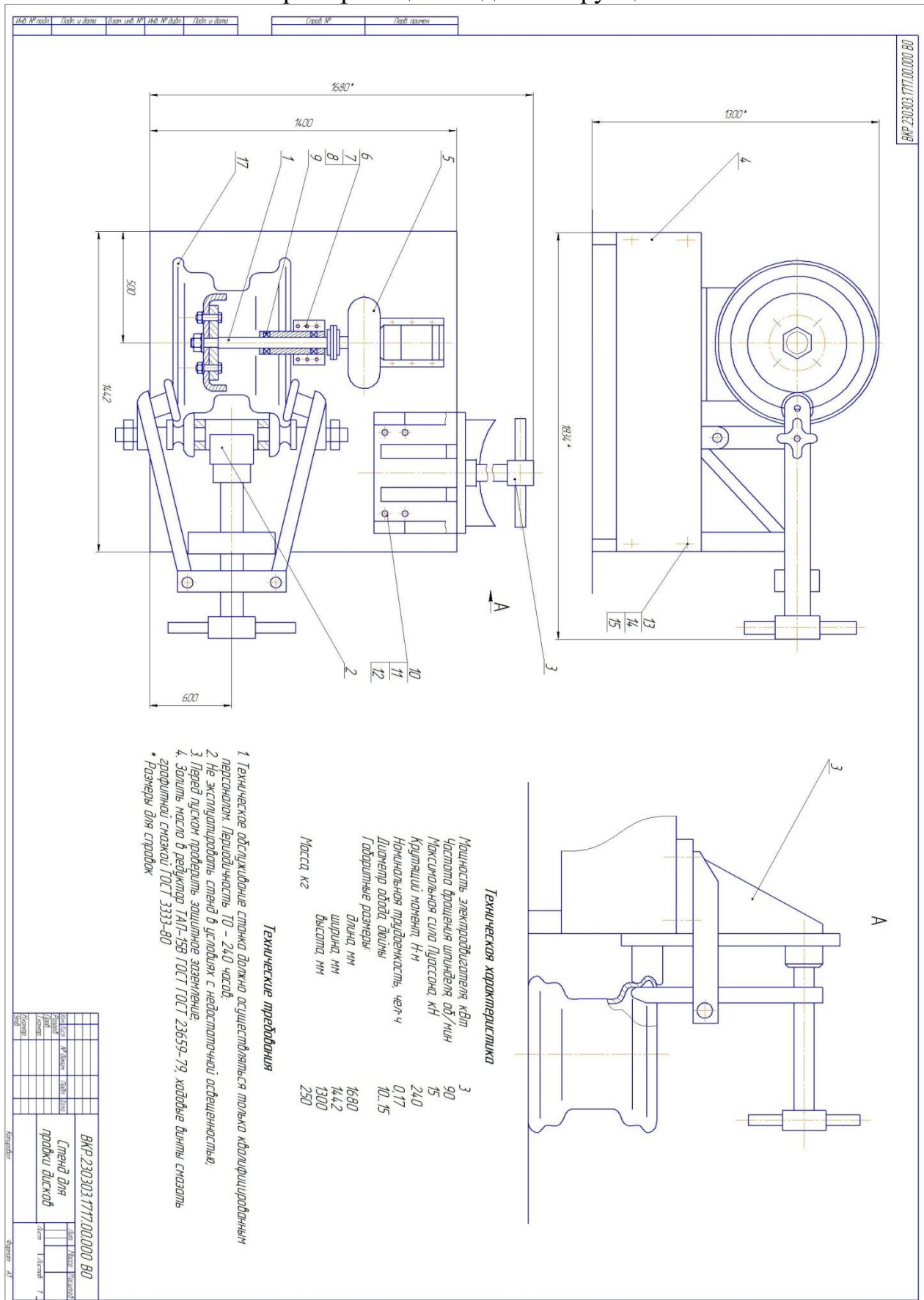
ВКР.23.03.03.1717.000.04

Общий вид	Патентные данные	Достоинства	Недостатки
 1-станция, 2-оправка, 3-секторная часть, 4-конус, 5-силовые цилиндры, 6-калибровочные ролики, 7-заготовка, 8-шестерня	Заявлено 20.06.1967 (№ 1165481/25-27) Опубликовано 08.10.1969 Автор изобретения: Е.П. Ильенко, А.С. Тумасов Заявитель: Всесоюзный научно-исследовательский проектно-технический институт горного машиностроения	Устройство снабжено несколькими калибровочными роликами с возможностью вращения вокруг своей оси	Высокая энергоёмкость, высокая цена, сложная конструкция
 1-плита, 2-3-подвижной штамп, 4-5-штамп, 6-цифра, 7-шпиль, 8-полость, 9-серьга, 10-суппорт, 11-кронштейн, 12-основание, 13-штанга, 14-силовой цилиндр, 15-ось, 16-опорные подшипники, 19-выетка, 22-обод, 23-ролик	Заявлено 03.11.1972 (№ 1848976/25-27) Опубликовано 15.04.1975 Автор изобретения: Уоткин Эрик Бенсон Заявитель: Гест Кин энд Неттлфолз	Стенд для зажима ролика выполнен в виде двух полуштампов, размещенных на штангах. Прибор профилированных роликов выполнен в виде равномернорасположенной плиты	Сложная конструкция, возможность правки дисков только одного размера
	Стенд для правки дисков "Слон"	Стенд предназначен для восстановления геометрии (устранения осевых биений) штампованных дисков.	Высокая стоимость, ограничены функциональные возможности (не устраняет деформацию обода)
	Стенд для правки дисков Премьер - М	Стенд для правки дисков "Премьер - М" предназначен для правки деформированных штампованных дисков диаметром от 13 до 16 дюймов. Правка осуществляется методом прокатки при помощи роликов.	Сложная конструкция, высокая цена

Лист 1 из 1
Лист 2 из 2
Лист 3 из 3
Лист 4 из 4
Лист 5 из 5
Лист 6 из 6
Лист 7 из 7
Лист 8 из 8
Лист 9 из 9
Лист 10 из 10
Лист 11 из 11
Лист 12 из 12
Лист 13 из 13
Лист 14 из 14
Лист 15 из 15
Лист 16 из 16
Лист 17 из 17
Лист 18 из 18
Лист 19 из 19
Лист 20 из 20
Лист 21 из 21
Лист 22 из 22
Лист 23 из 23
Лист 24 из 24
Лист 25 из 25
Лист 26 из 26
Лист 27 из 27
Лист 28 из 28
Лист 29 из 29
Лист 30 из 30
Лист 31 из 31
Лист 32 из 32
Лист 33 из 33
Лист 34 из 34
Лист 35 из 35
Лист 36 из 36
Лист 37 из 37
Лист 38 из 38
Лист 39 из 39
Лист 40 из 40
Лист 41 из 41
Лист 42 из 42
Лист 43 из 43
Лист 44 из 44
Лист 45 из 45
Лист 46 из 46
Лист 47 из 47
Лист 48 из 48
Лист 49 из 49
Лист 50 из 50
Лист 51 из 51
Лист 52 из 52
Лист 53 из 53
Лист 54 из 54
Лист 55 из 55
Лист 56 из 56
Лист 57 из 57
Лист 58 из 58
Лист 59 из 59
Лист 60 из 60
Лист 61 из 61
Лист 62 из 62
Лист 63 из 63
Лист 64 из 64
Лист 65 из 65
Лист 66 из 66
Лист 67 из 67
Лист 68 из 68
Лист 69 из 69
Лист 70 из 70
Лист 71 из 71
Лист 72 из 72
Лист 73 из 73
Лист 74 из 74
Лист 75 из 75
Лист 76 из 76
Лист 77 из 77
Лист 78 из 78
Лист 79 из 79
Лист 80 из 80
Лист 81 из 81
Лист 82 из 82
Лист 83 из 83
Лист 84 из 84
Лист 85 из 85
Лист 86 из 86
Лист 87 из 87
Лист 88 из 88
Лист 89 из 89
Лист 90 из 90
Лист 91 из 91
Лист 92 из 92
Лист 93 из 93
Лист 94 из 94
Лист 95 из 95
Лист 96 из 96
Лист 97 из 97
Лист 98 из 98
Лист 99 из 99
Лист 100 из 100

ВКР.23.03.03.1717.000.04			
Дата	Лист	Масштаб	Тема
20.06.1967	1	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	2	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	3	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	4	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	5	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	6	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	7	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	8	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	9	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	10	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	11	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	12	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	13	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	14	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	15	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	16	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	17	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	18	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	19	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	20	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	21	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	22	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	23	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	24	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	25	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	26	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	27	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	28	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	29	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	30	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	31	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	32	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	33	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	34	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	35	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	36	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	37	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	38	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	39	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	40	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	41	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	42	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	43	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	44	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	45	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	46	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	47	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	48	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	49	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	50	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	51	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	52	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	53	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	54	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	55	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	56	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	57	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	58	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	59	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	60	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	61	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	62	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	63	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	64	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	65	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	66	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	67	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	68	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	69	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	70	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	71	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	72	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	73	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	74	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	75	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	76	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	77	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	78	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	79	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	80	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	81	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	82	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	83	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	84	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	85	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	86	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	87	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	88	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	89	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	90	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	91	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	92	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	93	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	94	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	95	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	96	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	97	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	98	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	99	1:1	Обзор аналогов
20.06.1967	100	1:1	Обзор аналогов

Пример общего вида конструкции



Пример технологической карты

Технологическая карта
технического обслуживания автомобиля Renault Megane

ВКР.23.03.03.1717.00.000

№ п/п	Наименование операции	Периодичность	Место выполнения работы	Исполнитель	Разряд	Примерная трудоемкость, чел.мин	Инструмент	Технологические условия на выполнение работ
Осмотр днища автомобиля								
1	Установить автомобиль на подъемник	–	Пост ТО	Слесарь	4	5	–	Строго соблюдать правила техники безопасности
2	Приподнять автомобиль на необходимую высоту	–	Пост ТО	Слесарь	4	2	–	Закрепить стояки во избежание срыва
3	Оценить состояние днища кузова	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	7	Визуально	Не должно быть следов коррозии
Проверка тормозной системы								
1	Установить автомобиль на подъемник	–	Пост ТО	Слесарь	4	5	–	Строго соблюдать правила техники безопасности
2	Проверить герметичность и при необходимости довести до нормы уровень тормозной жидкости в гидроприводе	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	10	Визуально	Не должно быть следов утечки тормозной жидкости; уровень жидкости в бачке гидропривода должен находиться на отметке «max»
3	Приподнять автомобиль и снять колеса	–	Пост ТО	Слесарь	4	3	Набор инструментов	
4	Оценить состояние тормозных дисков и тормозных колодок	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	5	Визуально	На диске не должно быть сколов, трещин, толщина тормозных накладок не менее 5 мм
Проверка состояния шин и дисков								
1	Установить автомобиль на подъемник	–	Пост ТО	Слесарь	4	5	–	Строго соблюдать правила техники безопасности
2	Ослабить болты крепления колес и снять колеса	–	Пост ТО	Слесарь	4	3	Набор инструментов	Соблюдать последовательность откручивания болтов
3	Оценить состояние шин и дисков	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	3	Визуально	На диске не должно быть дырочек, минимальный остаточный рисунок протектора – 8 мм
4	Произвести правку дисков согласно инструкции	При необходимости		Слесарь	4	15	Набор инструментов	Следовать инструкции к станку
5	Установить колеса на автомобиль, проверить давление в шинах	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	3	Набор инструментов, манометр	Момент затяжки болтов колес 10,5 Н·м, давление в шинах 2 атм.
Проверка выпускной системы								
1	Установить автомобиль на подъемник и приподнять на необходимую высоту	–	Пост ТО	Слесарь	4	5	–	Строго соблюдать правила техники безопасности. Закрепить стояки во избежание срыва
2	Оценить состояние выпускной системы	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	10	Визуально	Не должно быть повреждений, следов прорыва газов
3	Проверить усилия стяжки крепежных болтов	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	12	Набор инструментов, динамометрический ключ	Момент затяжки болтов 4,4 Н·м
Проверка состояния передней и задней подвески								
1	Установить автомобиль на подъемник и приподнять на необходимую высоту	–	Пост ТО	Слесарь	4	5	–	Строго соблюдать правила техники безопасности. Закрепить стояки во избежание срыва
2	Оценить состояние амортизаторов	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	12	Визуально	Не должно быть следов утечки масла, трещин и сколов
3	Проверить усилия затяжки крепежных болтов	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	15	Набор инструментов, динамометрический ключ	Момент затяжки верхнего крепления стойки 2,1 Н·м, крепление стойки к подрамнику кулаку 18 Н·м
4	Снять автомобиль с подъемника и установить его на выровненную	При каждом ТО	Пост ТО	Слесарь	4	10	–	Строго соблюдать правила техники безопасности
5	Провести диагностику согласно инструкции к выровнению	При каждом ТО	Пост диагностики	Слесарь	4	15	Набор инструментов	Строго соблюдать инструкции к выровнению
Проверка электрооборудования								
1	Проверить состояние и исправность работы фар, световой сигнализации, произвести регулировку фар	При каждом ТО	Пост диагностики	Слесарь	4	17	Визуально, прибор для регулировки света фар, набор инструментов	Фары и световая сигнализация должны работать без перебоев. При регулировке света фар строго соблюдать инструкции
2	Проверить работу индикаторных лампочек, подсветки панели приборов, перчаточного ящика и салона	При каждом ТО	Пост диагностики	Слесарь	4	10	Визуально	Все приборы и подсветка должны работать исправно
3	Проверить работу щеток стеклоочистителя ветрового и заднего стекла	При каждом ТО	Пост диагностики	Слесарь	4	7	Визуально	Щетки стеклоочистителя должны работать исправно во всех режимах
Проверка этики правил безопасности								
1	Проверить работу ограничителей ремней безопасности, надежность работы фиксаторов, настройку подушек безопасности	При каждом ТО	Пост диагностики	Слесарь	4	12	Визуально	Фиксаторы ремней безопасности должны работать без перебоев

Имя, фамилия

Стаж, №

Дата и время

Время, место, №, вид, №, дата, дата и время

ВКР.23.03.03.1717.00.000			
Акт	№ докум.	Лист	Всего
Технологическая карта			
Лист	Листов	1	

62

Учебное издание

Составители

Иванов Максим Юрьевич, Самсонов Андрей Николаевич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов, профиль – Автомобильный сервис

Подписано в печать 05.2023. Формат 60х84/16.

Бумага писчая. Печать оперативная.

Усл. печ. л. 4,06. Тираж 30 экз. Заказ № 1