



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Сервис и техническая эксплуатация
автотранспортных средств»

КОМПЛЕКС МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ

по дисциплине

«Системы, технология и организация услуг в автосервисе»

Составители:
Апрышкин Д.С., Погорелов Н.П., Гришков А.Д.

Ростов-на-Дону, 2013



Аннотация

Методические указания по дисциплине «Системы и технологии ТО и ТР автомобилей» предназначены для студентов направления 190500 «Эксплуатация автотранспортных средств» дневной формы обучения и студентов специальности 190603 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)» дневной и заочной формы обучения.

Составители:

старший преподаватель Апрышкин Д.С.,
канд. техн. наук, доцент Погорелов Н.П.,
старший преподаватель Гришков А.Д.





Оглавление

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ7

Цель курсовой работы.....	7
Пояснительная записка	7
Содержание пояснительной записки.....	8
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	31
Приложение	32

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ35

Лабораторная работа №1 Диагностика контактной системы зажигания карбюраторного двигателя автомобиля36

1 Цель работы.....	36
2 Задачи работы	36
3 Содержание и методика выполнения работы	36

Лабораторная работа №2 Диагностика бесконтактной системы зажигания карбюраторного двигателя автомобиля47

1 Цель работы	47
2 Задачи работы	47
3 Содержание и методика выполнения работы.....	47
Приложение 1.....	52
Приложение 2.....	53

Лабораторная работа № 3 Диагностика системы электрооборудования автомобиля54

1. Цель работы	54
2. Задачи работы	54
3. Содержание и методика выполнения работы.....	54



Лабораторная работа № 4 Диагностика, измерение и регулировка углов установки колес автомобиля60

1. Цель работы60
2. Задачи работы60
3. Содержание и методика выполнения работы.....60

Лабораторная работа №5 Диагностика технического состояния рулевого управления реечного типа66

- 1 Цель работы66
- 2 Задачи работы:.....66
- 3 Оборудование и приборы66
- 4 Содержание и методика выполнения работы.....66

Лабораторная работа №6 Диагностика системы освещения автомобиля.....71

- 1 Цель работы71
- 2 Задачи работы:.....71
- 3 Содержание и методика выполнения работы.....71

Лабораторная работа №7 Определение технического состояния системы питания карбюраторного двигателя .75

- 1 Задачи работы:.....75
- 2 Оборудование и материалы:.....75
- 3 Порядок проведения работы.....75

Лабораторная работа №8 Определение технического состояния системы охлаждения двигателя80

- 1 Задачи работы:.....80
- 2 Оборудование и материалы:.....80
- 3 Порядок проведения работы.....80

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ89

Практическое занятие №1.....90



1.1. Характеристика автомобильного парка	90
1.2. Задания	91
Практическое занятие № 2	92
2.1. Определение годового фонда времени работы постов ТО и ТР автомобилей	92
2.2. Задания	93
Практическое занятие № 3	94
3.1. Установление коэффициентов корректирования нормативов периодичности ТО, пробега до капитального ремонта.....	94
3.2. Задания	95
Практическое занятие № 4	96
4.1. Определение периодичности технического обслуживания автомобилей	96
4.2. Определение условий движения и категории условий эксплуатации	96
4.3. Задания	98
Практическое занятие № 5	99
5.1. Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2	99
5.2. Задания	99
Практическое занятие № 6	100
6.1. Выбор и корректирование пробега до капитального ремонта.....	100
6.2. Задания	101
Практическое занятие № 7	102
7.1. Расчет трудоемкости технического обслуживания	102
7.2. Задания	103
Практическое занятие № 8	105
8.1. Расчет трудоемкости текущего ремонта	105
8.2. Задания	105



Практическое занятие № 9	106
9.1. Определение годовой и суточной производственной программы	106
9.2. Задания	107
Практическое занятие № 10	108
10.1. Показатели эффективности технической эксплуатации автомобилей	108
10.2. Задания.....	109
Практическое занятие № 11	111
11.1. Планирование ТО и ТР	111
11.2. Задания.....	112
Практическое занятие № 12	113
12.1. Определение годовой трудоемкости эксплуатации автомобиля в реальных условиях.....	113
12.2. Задания.....	115
Практическое занятие № 13	116
13.1. Проектирование технологических процессов	116
13.2. Выбор типов технологических процессов	116



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Цель курсовой работы

Цель курсовой работы состоит в закреплении лекционного материала и привитии практических навыков в вопросах организации технологического процесса сервисного обслуживания подвижного состава автотранспорта.

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части. Полностью выполненная курсовая работа сдаётся преподавателю-консультанту по мере завершения, но не позднее, чем за неделю до окончания семестра.

Пояснительная записка

Пояснительная записка должна содержать 20-25 листов формата А4 и соответствовать требованиям СТП 01-2001.

Графическая часть выполняется на одном листе формата А2(А3) и включает планировку участка (поста) по сервисному обслуживанию и чертёж общего вида (сборочный чертёж) одной из единиц технологического оборудования.

Структура пояснительной записки:

- задание;
- содержание;
- введение;

1. Обзор существующих методов технологических воздействий данного типа и обоснование выбора данного метода технологических воздействий, при сервисном обслуживании автотранспортных средств.

2. Разработка технологического процесса данного вида воздействий.

3. Организация участка (поста) для выполнения данного вида технологических воздействий:

- а) расчёт производственной программы;
- б) нормирование основных показателей трудоёмкости сервисного обслуживания;
- в) определение количества производственных рабочих;
- г) определение числа постов;



- д) подбор технологического оборудования;
 - е) расчёт площадей и планировка участка (поста);
- закключение;
- список использованных источников;
- приложения (диагностические и технологические карты, справочные материалы, спецификации).

Содержание пояснительной записки.

Тема курсовой работы может иметь типовую форму вида: «Организация поста (участка) по сервисному обслуживанию (далее даётся конкретное название вида технологического воздействия и марка автомобиля или агрегата)».

Задание.

Задание выдаётся преподавателем-консультантом конкретно каждому студенту. Содержит тип , количество подвижного состава, марку автомобиля или агрегата (узла) для которого студентом должен быть разработан технологический процесс данного вида воздействий с организацией поста (участка). Кроме того, приводятся исходные данные для расчётов.

Варианты постов (участков), приведены в приложении (таблица П). Варианты исходных данных по расчёту нормативов технической эксплуатации приведены в приложении (таблица П). Номер варианта выбирается по последней цифре номера зачётной книжки.

Содержание.

Содержание должно отражать состав пояснительной записки по разделам, подразделам и их постраничное расположение. При составлении содержания последовательно располагается наименование разделов и подразделов пояснительной записки и номер страницы, на которой они начинаются. Перед наименованием раздела или подраздела проставляется их нумерация.

Введение.

В этом разделе студент должен отразить социальную и экономическую значимость вопросов сервисного обслуживания автомобилей с целью обеспечения их работоспособности и конкретно данного вида технологических воздействий.



1. Обзор существующих методов технологических воздействий.

В этом разделе необходимо выполнить анализ существующих методов технологических воздействий на основании зарубежного и отечественного опыта и патентных исследований.

В результате анализа делается обоснование оптимального технологического процесса и формы его организации.

2. Расчёт производственной программы

В данной работе приведена последовательность расчёта для АТП в соответствии с ОНТП-01-91. Расчёт СТО изложен в [1,2].

Исходные данные. Тип, марка и количество подвижного состава (парк автомобилей) – A_i . Среднесуточный пробег l_{cc} (км).

2.1 Выбор и корректировка ресурсного пробега и нормативной периодичности ТО.

Ресурсный пробег автомобиля

$$L_p = L_p^h \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3,$$

где L_p^h – нормативный ресурсный пробег автомобиля (табл.1);

K_1 – коэффициент, учитывающий категорию условий эксплуатации (табл.2и3.);

K_2 – коэффициент, учитывающий модификацию подвижного состава (табл.3.);

K_3 – коэффициент, учитывающий природно-климатические условия (табл.3.)



Таблица 1 Нормативы ресурса и пробега до КР подвижного состава, трудоемкости ТО и ТР для категорий условий эксплуатации (по ОНТП-01-91)

Подвижной состав	Модель представитель	Ресурс или пробег до КР не менее ,тыс.км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел*ч	ТО-1 чел*ч	ТО-2, чел*ч	ТР, Чел*ч ас /1000 км
Легковые автомобили: особо малого	ЗАЗ-1102,	125	0.15	1.9	7.5	1.5
	Ваз 2107,	150	0.28	2.6	10.5	1.8
Автобусы : среднего	ГАЗ-24-11,	400	0.25	3.4	13.5	2.1
	РАФ-2203	350*	0.25	4.5	18.0	2.8
особо малого	ПАЗ 3205,	400*	0.30	6.0	24.0	3.0
	ЛАЗ-4221,	500*	0.40	7.5	30,0	3.8
среднего	ЛиАЗ-5256,	500*	0.5	9.0	36.0	4.2
	Икарус-260	400*	0.80	18.0	72.0	6.2
большого	Икарус-280					
Грузовые автомобили общего назначения	УАЗ-3303-01	150	0.20	1.8	7.2	1.55
	ГАЗ 52-04	175	0.30	3.0	12.0	2.0
грузоподъемностью ,т: 0.5-1.0	ГАЗ -3397	300	0.30	3.6	14.4	3.0
	ЗИЛ 431410	450	0.30	3.6	14.4*	3.4
Свыше 1до3	КамАЗ-5320	300	0.35	5.7	21.6	5.0
	КамАЗ-53212	300	0.40	7.5	24.0	5.5
	Краз-250-010	300	0.50	7.8	31.2	6.1



Продолжение табл.1

Подвижной состав	Модель представи- тель	Ре- сурс или про бег до КР не ме- нее ,тыс .км	Нормативная трудоемкость			
			ЕОс, чел* ч	ТО- 1 чел* ч	ТО- 2, чел* ч	ТР, Чел *час /100 0 км
Внедорожные автомобили самосвалы грузоподъемно- стью :						
30 т	БелАЗ-7522	200	0.80	20.5	80.0	16.0
42 т	БелАЗ-7548	200	1.00	22.5	90.0	24.0
Газобаллонные автомоби- ли**, работающие на : сжиженном нефтяном газе (СНГ)		-	0.08	0.3	1.0	0.45
Сжатым природном газе (СПГ)		-	0.10	0.9	2.4	0.85
Прицепы грузоподъемно- стью ,т						
одноосные до 5	См-в325	120	0.05	0.9	3.6	0.36
двуосные до 8	ГКБ-8350	250	0.10	2.1	8.4	1.15
Полуприцепы грузоподъ- емностью ,т:						
одноосные до 12	Каз-9368	300	0.10	2.1	8.4	1.15
двуосные до 14	Мод.9370	300	0.15	2.2	8.8	1.25
многоосные свыше 20	МАЗ-9398	320	0.15	3.0	12.0	1.70
Прицепы и полуприцепы грузоподъемностью свыше 22 т	ЧМЗАП	250	0.2	4.4	17.6	2.4
* Пробег до КР.						
** Дополнительная нормативная трудоемкость по газовой системе питания.						



Таблица 2 Классификация условий эксплуатации

Условия движения	Тип рельефа местности	Тип дорожного покрытия					
		Д1	Д2	Д3	Д4	Д5	Д6
За пределами пригородной зоны (более 50км от границы города)	Равнинный, слабохолмистый, холмистый	I	II		III	IV	V
	Гористый						
	Горный						
В малых городах (до 100 тыс. жителей) и в пригородной зоне	Равнинный, Слабохолмистый, гористый	II	III		IV	V	
	Горный						
В больших городах (более 100 тыс. жителей)	Равнинный				III	IV	V
	Слабохолмистый, Холмистый						
	Гористый						
	Горный						

Д1 - цементобетон, асфальтобетон, брусчатка, мозаика; Д2 - битумоминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом); Д3 - щебень (гравий) без обработки, дегтебетон; Д4 - булыжник, колотый камень, грунт и малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д5 - грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами, лежневые и бревенчатые покрытия; Д6 - естественные грунтовые дороги, временные внутрикарьерные и отвальные дороги, подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Таблица 3 Коэффициенты корректирования ресурса, пробега подвижного состава до КР, периодичности ТО, простоя подвижного состава в ТО и ТР, трудоемкости ЕО, ТО-1, ТО-2 и ТР (по ОНТП-01-91)

Условия корректирования нормативов	Значения коэффициентов, корректирующих					
	Ресурс или пробег до КР	периодичность ТО-1, ТО-2	простой в ТО и ТР	трудоемкость		
				ЕО	ТО-1, ТО-2	ТР
1	2	3	4	5	6	7
<i>Коэффициент К 1</i>						
Категория условий эксплуатации:						
I	1,0	1,0	-	-	-	1,0
II	0,9	0,9	-	-	-	1,1
III	0,8	0,8	-	-	-	1,2
IV	0,7	0,7	-	-	-	1,4
V	0,6	0,6	-	-	-	1,5
<i>Коэффициент К 2</i>						
Подвижной состав:						
базовая модель автомобиля (бортовой)	1,0	-	1,0	1,0	1,0	1,0
полноприводные автомобили и автобусы	1,0	-	1,1	1,25	1,25	1,25
автомобили-фургоны (пикапы)	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-рефрижераторы	1,0	-	1,2	1,3	1,3	1,3
автомобили-цистерны	1,0	-	1,1	1,2	1,2	1,2
автомобили-топливозаправщики	1,0	-	1,2	1,4	1,4	1,4
автомобили-самосвалы	0,85	-	1,1	1,15	1,15	1,15
седельные тягачи	0,95	-	1,0	1,1	1,1	1,1



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
специальные автомобили	0,9	-	1,2	1,4	1,4	1,4
санитарные автомобили	1,0	-	1,0	1,1	1,1	1,1
автомобили, работающие с прицепами	0,9	-	1,1	1,15	1,15	1,15
специальные прицепы и полуприцепы (рефрижераторы, цистерны)	1,0	-	-	1,6	1,6	1,6
Климатические районы:						
умеренный	1,0	1,0	-	-	-	1,0
умеренно теплый, умеренно теплый влажный, теплый влажный	1,1	1,0	-	-	-	0,9
жаркий сухой, очень жаркий сухой	0,9	0,9	-	-	-	1,1
умеренно холодный	0,9	0,9	-	-	-	1,1
холодный	0,8	0,9	-	-	-	1,2
очень холодный	0,7	0,8	-	-	-	1,3
<i>Коэффициент K4</i>						
Число технологически совместимого подвижного состава:						
до 25	-	-	-	-	1,55	1,55
свыше 25 до 50	-	-	-	-	1,35	1,35
50 " 100	-	-	-	-	1,19	1,19
100 " 150	-	-	-	-	1,10	1,10
150 " 200	-	-	-	-	1,05	1,05
200 " 300	-	-	-	-	1,00	1,00
400 " 500	-	-	-	-	0,89	0,89
700 " 800	-	-	-	-	0,81	0,81
1000 " 1300	-	-	-	-	0,73	0,73
2000 " 3000	-	-	-	-	0,65	0,65
5000	-	-	-	-	0,60	0,60
<i>Коэффициент K5</i>						
Условия хранения подвижного состава:						
открытое	-	-	-	-	-	1,00
закрытое	-	-	-	-	-	0,90

Периодичность ТО-1, ТО-2.

$$L_1 = L_1^H \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3 \quad ; \quad L_2 = L_2^H \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_3$$



L_1'' ; L_2'' - периодичность ТО-1 и ТО-2 (табл.4).

Число списаний N_c , ТО-1 (N_1), ТО-2 (N_2) на один автомобиль за цикл, если

$$L_u = L_p = L_k ;$$

$$N_c = \frac{L_u}{L_p} = \frac{L_p}{L_k} = 1,$$

где L_k - пробег автомобиля до капитального ремонта.

Таблица 4 Периодичность технического обслуживания подвижного состава для I категории условий эксплуатации (по ОНТП-01-91)

Подвижной состав	Нормативная периодичность обслуживания , км	
	ТО - 1	ТО - 2
Легковые автомобили	5000	20000
Автобусы	5000	20000
Грузовые автомобили и автобусы на базе грузовых автомобилей	4000	16000
Автомобили-самосвалы карьерные	2000	10000
Прицепы и полуприцепы (кроме тягеловозов)	4000	16000
	3000	12000

$$N_2 = \frac{L_p}{L_2} - N_c = \frac{L_p}{L_2} - 1$$

$$N_1 = \frac{L_p}{L_1} - (N_c + N_2) = L_p \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right)$$

$$N_{EOc} = \frac{L_p}{l_{cc}}$$

$$N_{EOT} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6$$

$$N_{YMP} = 0,15 \cdot N_{EOc}$$



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

где N_{EOc} , N_{EOT} - число ЕО после возвращения автомобиля с линии и перед ТО и ТР;

l_{cc} - среднесуточный пробег автомобиля;

$N_{УМР}$ - число УМР для одного автомобиля за цикл.

2.2 Годовая программа технологических воздействий.

Годовой пробег автомобиля.

$$L_{Г} = D_{раб.г.} \cdot l_{cc} \cdot \alpha_{Г},$$

где $D_{раб.г.}$ - число рабочих дней в году (табл.5) ,

$\alpha_{Г}$ - коэффициент технической готовности,

$$\alpha_{Г} = \frac{D_{ЭЦ}}{D_{ЭЦ} + D_{РЦ}},$$

где $D_{ЭЦ}$ - число дней в эксплуатации за цикл,

$D_{РЦ}$ - число дней простоя в ТО и ТР за цикл,

$$D_{ЭЦ} = \frac{L_p}{l_{cc}},$$

$$D_{РЦ} = D_{ТОиТР} \cdot L_p \cdot k_2 / 1000,$$

где $D_{ТОиТР}$ - число дней простоя в ТО и ТР (табл.6).

Таблица 5. Рекомендуемые режимы работы подвижного состава (по ОНТП-01-91)

Тип подвижного состава	Режим работы	
	Число дней работы в году	Среднее время в наряде, ч
Служебные и ведомственные легковые автомобили, грузовые, автопоезда и автобусы	305	10,5
Общего пользования грузовые автомобили и автопоезда	305	12,0
Маршрутные автобусы и легковые такси	365	12,0
Междугородные автопоезда	357	16,0
Внедорожные автомобили-самосвалы	357	21,0



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Таблица 6 Нормативы простоя подвижного состава в ТО и ремонте (по ОНТП –01-91)

Подвижной состав	Нормативы простоя в	
	ТО и ТР, дней/1000км	КР, календарных дней
Легковые автомобили:		
особо малого класса	0.15	-
малого " "	0.18	-
среднего " "	0.22	-
Автобусы:		
особо малого класса	0.20	15
малого " "	0.25	18
среднего " "	0.30	18
большого " "	0.35	20
особо большого " "	0.45	25
Грузовые автомобили общего назначения грузоподъемностью , т:		
до 1	0.25	-
свыше 1 до 3	0.30	-
" 3 " 5	0.35	-
" 5 " 6	0.38	-
" 6 " 8	0.43	-
" 8 "10	0.48	-
" 10 " 16	0.53	-
Внедорожные автомобили – самосвалы грузоподъемностью ,т:		
30.0	0.65	-
45.0	0.75	-
Примечание. Нормы простоя подвижного состава в ТО и ТР учитывают замену агрегатов и узлов ,выработавших свой ресурс.		

Число ТО на парк из Аи автомобилей за год по видам воздействий



$$\begin{aligned} \sum N_{EOc2} &= Au \frac{L_2}{l_{cc}} \\ \sum N_{EOm} &= \sum (N_{12} + N_{22}) \cdot 1,6 \\ \sum N_{12} &= Au \cdot L_2 \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right) \\ \sum N_{22} &= A_n \cdot \frac{L_2}{L_2} - 1 \\ \sum N_{YMP2} &= 0,15 \sum N_{EOc2} \end{aligned}$$

Программа диагностических воздействий на парк автомобилей за год.

Работы по технической диагностике (ТД) входят в объём работ по ТО и ТР и производятся на отдельных постах или совмещаются с работами ТО.

Диагностика Д-1 предназначена для определения технического состояния (ТС) агрегатов, узлов и систем автомобилей, обеспечивающих безопасность движения и проводится с периодичностью ТО-1, после ТО-2 (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения, для проверки качества работ и заключительных регулировок) и при необходимости в ТР (по узлам и системам, обеспечивающим безопасность движения).

Программа воздействий Д-1 на парк автомобилей за год

$$\sum N_{Д-12} = \sum N_{1Д-1} + \sum N_{2Д-1} + \sum N_{ТРД-1} = 1,1 \sum N_{12} + \sum N_{22},$$

где $\sum N_{ТРД-1} = 0,1 \sum N_{1Д-1}$ - число автомобилей диагностируемых при ТР.

Диагностика Д-2 предназначена для определения мощностных и топливно-экономических показателей автомобиля и проводится при ТО-2 и для определения объёма работ при ТР

$$\sum N_{Д-22} = \sum N_{2Д-2} + \sum N_{ТРД-2} = \sum N_{22} + 0,2 \sum N_{22} = 1,2 \sum N_{22},$$



где $\sum N_{ТРД-2} = 0,2 \sum N_{2Д-2}$ - число автомобилей, диагностируемых при ТР.

2.3 Суточная программа технологических воздействий.

Суточная программа является критерием выбора метода организации ТО и служит исходным показателем для расчёта числа постов ТО.

Число ТО на парк автомобилей

$$N_{1c} = \frac{\sum N_{1z}}{D_{\text{раб.г.}}},$$

$$N_{2c} = \frac{\sum N_{2z}}{D_{\text{раб.г.}}},$$

где $D_{\text{раб.г.}}$ - число рабочих дней в году зон ТО и ТР (табл.7)

$$N_{EO} = \frac{\sum N_{EO}}{D_{\text{раб.г.}}},$$

$$N_{УМРz} = \frac{\sum N_{УМРz}}{D_{\text{раб.г.}}},$$

Число диагностических воздействий на парк автомобилей в год:

$$N_{Д-1c} = \frac{\sum N_{Д-1z}}{D_{\text{раб.г.}}},$$

$$N_{Д-2c} = \frac{\sum N_{Д-2z}}{D_{\text{раб.г.}}},$$



Таблица 7 Рекомендуемые ОНТП-01-91 режимы производства

Виды работ ТО и ТР подвижного состава	Типы предприятий			
	АТП и их филиалы		БЦТО, ПТК, ЦСП	
	Число дней работы в году	Число смен в сутки	Число дней работы в году	Число смен в сутки
ЕО	255	2	-	-
	305	2	305	2
	357	3	-	-
	365	3	-	-
Д-1, Д-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
ТО-1	255	1	-	-
	305	2	-	-
ТО-2	255	1	-	-
	305	2	305	2
Текущий ремонт : регулировочные и разборочно- сборочные работы	255	2	-	-
	305	3	305	2
	357	3	-	-
окрасочные работы	255	1	255	2
	305	2	305	2
аккумуляторные работы	305	2	305	2
	357	2	255	2
таксометровые ра- боты	305	2	-	-
	357	2	-	-
остальные работы ТР	255	1	255	2
	305	2	305	2

2.4 Выбор и корректировка нормативов трудоёмкостей по видам технологических воздействий

Для расчёта годового объёма работ предварительно устанавливаем нормативные трудоёмкости по видам воздействий и типам подвижного состава.



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Расчётная скорректированная трудоемкость по видам технологических воздействий,

$$t_{EOc} = t_{EOc}^H \cdot K_2,$$

$$t_{EOT} = t_{EOT}^H \cdot K_2,$$

где K_2 - коэффициент учитывающий модификацию подвижного состава (табл.3).

$$t_1 = t_1^H \cdot K_2 \cdot K_4,$$

$$t_2 = t_2^H \cdot K_2 \cdot K_4,$$

где K_4 - коэффициент, учитывающий ,число технологически совместимого подвижного состава (табл.3).

$$t_{TP} = t_{TP}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5,$$

где K_5 - коэффициент, зависящий от условий хранения подвижного состава на предприятии (табл.3),

$t_{EOc}^H, t_{EOT}^H, t_1^H, t_2^H, t_{TP}^H$ - нормативная трудоёмкость при EO, ТО-1, ТО-2 и ТР (табл.1).

2.5 Годовой объём работ по ТО, ТР и диагностированию

$$T'_{EOc} = \sum N_{EOc} \cdot t_{EOc} \cdot K_m,$$

где K_m - коэффициент механизации,

$$K_m = 1 - \frac{M}{100},$$

M - доля работ EO, выполняемых механизированным способом



$$\kappa_M = 1 - \frac{M}{100}$$

$$T'_{EOT_2} = \sum N_{EOT_2} \cdot t_{EOT}$$

$$T'_{1_2} = \sum N_{1_2} \cdot t_1$$

$$T'_{2_2} = \sum N_{2_2} \cdot t_2$$

$$T'_{TP_2} = L_2 \cdot A_u \cdot t_{TP} / 1000$$

$$T'_{D-1_2} = \sum N_{D-1_2} \cdot t_{D-1}$$

$$T'_{D-2_2} = \sum N_{D-2_2} \cdot t_{D-2}$$

2.6 Общий объём работ по сервисному обслуживанию за год

$$T'_2 = T'_{EOC_2} + T'_{EOT_2} + T'_{1_2} + T'_{2_2} + T'_{D-1_2} + T'_{D-2_2} + T'_{TP_2}$$

Объём работ по сервисному обслуживанию увеличиваем на 20%. Это связано с необходимостью изготовления приспособлений и инструмента для ТО и ТР автомобилей и выполнения ТО и ТР технологического оборудования, приборов и стендов

$$T_{EOC_2} = 1,2 \cdot T'_{EOC_2},$$

$$T_{EOT_2} = 1,2 \cdot T'_{EOT_2},$$

$$T_{1_2} = 1,2 \cdot T'_{1_2},$$

$$T_{2_2} = 1,2 \cdot T'_{2_2},$$

$$T_{D-1_2} = 1,2 \cdot T'_{D-1_2},$$

$$T_{D-2_2} = 1,2 \cdot T'_{D-2_2},$$

$$T_{TP_2} = 1,2 \cdot T'_{TP_2},$$

Тогда общий объём работ на парк автомобилей за год

$$T_2 = T_{EOC_2} + T_{EOT_2} + T_{1_2} + T_{2_2} + T_{D-1_2} + T_{D-2_2} + T_{TP_2}$$



2.7 Расчёт численности производственных рабочих

Технологически необходимое число рабочих

$$P_T = T_z / \Phi_z,$$

где Φ_z - годовой фонд времени

$$\Phi_z = T_{cm} (365 - D_B - D_{II}),$$

где T_{cm} - продолжительность смены- 6,7 час. (при шестидневной рабочей неделе) или 8 час (при пятидневной рабочей неделе),

D_B - число выходных дней в году,

D_{II} - число праздничных дней в году,

По данным [1] можно принимать:

$\Phi_z = 2070$ час. для производства с нормальными условиями труда,

$\Phi_z = 1820$ час. для маляров.

Штатное число рабочих

$$P_{ш} = T_z / \Phi_{ш},$$

$$\Phi_{ш} = \Phi_z - T_{cm} (D_{OT} + D_{УП}),$$

где $\Phi_{ш}$ - годовой «эффективный» фонд времени «штатного» рабочего,

D_{OT} - число дней отпуска,

$D_{УП}$ - число дней невыхода на работу по уважительным причинам.

По данным [1] можно принимать:

$\Phi_{ш} = 1820$ час. для производства с нормальными условиями труда,

$\Phi_{ш} = 1610$ час. для маляров.

2.8 Расчёт числа постов технологических воздействий

Количество постов по каждому виду воздействий определяется по годовому объёму работ для УМР ЕО

$$X_{EO} = \frac{T_{EOz} \cdot \varphi}{\Phi_{II} \cdot P_{CP}},$$

для ТО-1



$$X_1 = \frac{T_{1z} \cdot \varphi}{\Phi_{II} \cdot P_{CP}}$$

для ТО-2

$$X_2 = \frac{T_{2z} \cdot \varphi}{\Phi_{II} \cdot P_{CP} \cdot \eta_2}$$

для диагностирования X_{Di} (где $i=1,2$)

$$X_{Di} = \frac{T_{Di}}{\Phi_{II} \cdot P_{CP} \cdot \eta_{Di}}$$

для ТР

$$X_{TP} = \frac{T_{TPz} \cdot \varphi}{\Phi_{II} \cdot P_{CP} \cdot \eta_{mp}}$$

где $T_{EOz}, T_{1z}, T_{2z}, T_{D-1}^z, T_{D-2}^z, T_{TPz}$ - годовой объём работ по каждому виду воздействий вычисляется из общего объёма работ с применением табл.8 ,

φ - коэффициент неравномерности поступления автомобиля на пост (табл 9),

Φ_{II} - годовой фонд времени поста

$$\Phi_{II} = D_{раб.г} \cdot T_{CM} \cdot c$$

P_{cp} - среднее число работающих на посту, принимается по таблице 10 (в среднем можно принять $P_{cp}=2$) ,

$\eta_2=0,85-0,9$ – коэффициент использования рабочего времени поста [1],

$\eta_{Di}=0,6-0,75$ – коэффициент использования рабочего времени поста диагностики [1],

$\eta_{mp}=0,75-0,9$ –коэффициент использования рабочего времени поста ТР [1].

Таблица 8. Распределение объёма ЕО, ТО и ТР по видам работ, %
(по ОНТП-01-91).

Виды работ ТО и ТР	Легковые автомобили	Автобусы	Грузовые автомобили общего назначения	Внедорожные автомобили-самосвалы	Прицепы и полуприцепы
1	2	3	4	5	6
Техническое обслуживание					
ЕО с (выполняемое) ежедневно):					
уборочные	25	20	14	20	10
моечные .	15	10	9	10	30
заправочные	12	И	14	12	-
контрольно- диагностические	13	12	16	12	15
ремонтные (устранение мелких неисправностей)	35	47	47	46	45
Итого:	100	100	100	100	100
ЕО т (выполняемое перед ТО и ТР):					
уборочные	60	55	40	40	40
моечные по двигателю и шасси	40	45	60	60	60
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-1:					
общее диагностирование (Д-1)	15	8	10	8	4
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	85	92	90	92	96
Итого:	100	100	100	100	100
ТО-2:					
углубленное диагностирование (Д-2)	12	7	10	5	2



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
крепежные, регулировочные, смазочные и др.	88	93	90	95	98
Итого:	100	100	100	100	100
<i>Текущий ремонт</i>					
Постовые работы:					
общее диагностирование (Д-1):	1	1	1	1	2
Углубленное диагностирование (Д-2):	1	1	1	1	1
регулировочные и разборочно-сборочные	33	27	35	34	30
Сварочные для:					
легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей -самосвалов грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов ;					
с металлическими кузовами	-	-	4	-	15
с металлодеревянными кузовами	-	-	3	-	11
с деревянными кузовами	-	-	2	-	6
Жестяницкие для:					
легковых автомобилей, автобусов и внедорожных автомобилей-самосвалов грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов:					
с металлическими кузовами	-	-	3	-	10
с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
деревянными кузовами	-	-	1	-	4
Деревообрабатывающие для грузовых автомобилей общего назначения, прицепов и полуприцепов : с металлодеревянными кузовами	-	-	2	-	7
с деревянными кузовами	-	-	4	-	15
Окрасочные	3	8	6	3	7
Итого по постам	49	44	50	50	65



Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6
Участковые работы :					
агрегатные	17/15	17	18	17	-
слесарно-механические	10	8	10	8	13
электротехнические	6/5	7	5	5	3
аккумуляторные	2	2	2	2	-
ремонт приборов системы питания	3	3	4	4	-
шиномонтажные	1	2	1	2	1
вулканизационные (ремонт камер)	1	1	1	2	2
кузнечно-рессорные	2	3	3	3	10
медницкие	2	2	2	2	2
сварочные	2	2	1	2	2
жестяницкие	2	2	1	1	1
арматурные	2	3	1	1	1
обойные	2	3	1	1	-
таксометровые	2	-	-	-	-
Итого по участкам	51	56	50	50	35
Всего по ТР	100	100	100	100	100

Таблица 9. Коэффициент, учитывающий неравномерность поступления подвижного состава на рабочие посты φ (по ОНТП-01-91)

Рабочие посты	Списочное число подвижного состава и число смен работы , постов											
	До 100		101-300		301-500		501-1000		1001-2000		Свыше 2000	
	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3	1	2-3
ЕО (ЕОс и ЕОт), регулируемые и разборно – сборочные, окрасочные ТО-1,ТО-2,Д-1, Д-2, Сварочно- жестяницкие, деревообрабатывающие.	1.8	1.4	1.5	1.25	1.35	1.18	1.2	1.1	1.15	1.08	1.1	1.05
	1.4	1.2	1.2	1.13	1.17	1.09	1.1	1.05	1.07	1.04	1.05	1.03



Таблица 10 Средняя численность одновременно работающих на одном посту Рср (по ОНТП-0191)

Рабочие посты	Легкие автомобили	Автобусы					Грузовые автомобили грузоподъемностью				Прицепы и полуприцепы
		особо малого класса	малого класса	среднего класса	большого класса	особо большого класса	до 1,0	1-5	5-8	свыше 8	
<i>Ежедневного обслуживания:</i>											
уборочные	2	1	2	2	2	3	1	2	2	2	1
моечные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
заправочные	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-
контрольно-диагностические и ремонтные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	2	1
<i>Текущего ремонта:</i>											
Регулировочные и разборочно-сборочные	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1	1	1,5	1,5	1
сварочно-жестяжники-окрасочные	1	1	1,5	1,5	2	2	1	1,5	1,5	1,5	1
Деревообрабатывающие	1,5	1,5	2	2	2,5	2,5	1,5	2	2	2	1
Д-1, Д-2, ТО-1	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1,5	1
ТО-2	1	1	2	2	2	2	1	2	2	2	1
	2	2	2	2	2,5	3	2	2	2,5	3	1
	2	2	2	2,5	3	3	2	2	2,5	3	1



2.9 Определение потребности в технологическом оборудовании.

К технологическому оборудованию относятся стационарные и переносные станки, станды, приборы, приспособления и производственный инвентарь (верстаки, стеллажи, столы, шкафы).

По производственному назначению оборудование подразделяется на:

- 1) основное (станочное, демонтажно-монтажное и др.),
- 2) комплектное,
- 3) подъёмно-транспортное,
- 4) общего назначения (верстаки, стеллажи),
- 5) складское.

Количество основного оборудования определяется по трудоёмкости работ и фонду рабочего времени или по степени использования оборудования и его производительности.

Число единиц основного оборудования по трудоёмкости:

$$Q_{OB} = \frac{T_{OB}}{\Phi_{OB}} = \frac{T_{OB}}{D_{раб.г} \cdot T_{см} \cdot c \cdot \eta_{OB} \cdot P_{OB}},$$

где T_{OB} - годовой объём работ по данной группе оборудования,

Φ_{OB} - годовой фонд времени рабочего места;

$\eta_{OB} = 0,75-0,9$ – для АТП.

По степени использования и производительности оборудования можно определить число механизированных моечных установок;

$$M_y = N_{EO} \cdot \varphi_{EO} / (N_y \cdot T \cdot \eta_y),$$

где φ_{EO} - коэффициент неравномерности поступления автомобилей на мойку;

N_y - производительность (авт./ч),

T - производительность работ моечной установки в сутки,

η_y - коэффициент использования рабочего времени установки.

Количество оборудования, которое используется



периодически устанавливается комплект по таблице оборудования [4].

2.10 Площадь производственного участка определяется по формуле:

$$F_y = f_{OB} \cdot K_{П},$$

где f_{OB} - суммарная площадь горизонтальной проекции оборудования (по габаритным размерам),

$K_{П}$ - коэффициент плотности расстановки оборудования (табл.11)

Таблица 11 Значения коэффициента плотности расстановки оборудования $K_{П}$.

Участок	Значения коэфф. $K_{П}$
Слесарно-механический, электротехнический, аккумуляторный, ремонта приборов системы питания, вулканизационный, медницкий, арматурный, краскоприготовительный, кислотная, компрессорная.	3,5-4
Агрегатный, шиномонтажный, ремонта оборудования и инструмента (участок ОГМ).	4-4,5
Сварочный, жестяницкий, кузнечно-рессорный, деревообрабатывающий.	4,5-5

По площади участка или поста выполняется его планировка в стандартном масштабе с расстановкой технологического оборудования и оснастки.



СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Напольский Г.М. Технологическое проектирование автотранспортных предприятий и станций технического обслуживания. М.: Транспорт, 1993-272 с.
2. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине "Производственно-техническая база автосервиса". Ростов-на-Дону, ДГТУ,- 2000-16 с
3. ОНТП-01-91 Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. М.: Гипроавтотранс, 1991.-184 с.
4. Табель технологического оборудования и специализированного транспорта для АТП, АТО и БЦТО. М.: ЦБТИ Минавтотранс РСФСР 1983.
5. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 1986.
6. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. М.: Транспорт, 1984.210 с.
7. Гриценко В.Б. и др. Компоновка приводов машин и конструирование сварных рам. Учеб. пособие. Новочеркасск: НГТУ, 1994.56 с. 3.
8. Специализированное технологическое оборудование. Номенклатурный каталог БЦНТИ Минавтотранса РСФСР. М.: Транспорт, 1991. 205 с.
9. Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей. Справочник. М.: Транспорт, 1988. 176 с.
10. Грибков В.М., Карпекин П.А. Справочник по оборудованию для ТО и ремонта автомобилей, М.: Транспорт, 1969. - 267 с.
11. Анурьев В.И. Справочник конструктора - машиностроителя. М.: Машиностроение, 1992. В 2т. 784 с.
12. Техническая эксплуатация автомобилей: Учеб. для вузов/ Е.С. Кузнецов и др.. Под ред.Е.С.Кузнецова.3-е изд., перераб. и доп. М.: Транспорт, 1991. 413 с.
13. Селиванов С.С., Иванов Ю.В. Механизация процессов технического обслуживания автомобилей. М.: Транспорт, 1964. 198 с.
14. Детали машин: Атлас конструкции: В 2 ч./Под ред. Р.Н. Решетова. М.: Машиностроение, 1992.126 с.
15. Аделевиц Л.А. Испытание агрегатов после ремонта автомобилей; М.: Транспорт, 1966. 270 с.
16. Чернавский С.А. Проектирование механических передач. М.: Машиностроение, 1984.
17. Приводы машин. Под ред. Длоугого В.В. Л.: Машиностроение, 1982. – 460 с.



Приложение

Таблица 12 Варианты заданий по курсовой работе

Номер по списку	Наименование участка (поста)	Количество обслуживаемых автомобилей
1	2	3
1	Уборочно-моечный участок.	200
2	Стационарная АЗС.	50
3	Передвижная АЗС.	80
4	Участок диагностики тормозных систем.	170
5	Участок ремонта топливной аппаратуры бензиновых ДВС.	350
6	Участок ремонта топливной аппаратуры дизельных ДВС.	230
7	Разборочно-моечный участок .	400
8	Участок медницко-радиаторных работ.	370
9	Стационарный пост мойки автомобилей	180
10	Участок ремонта и монтажа шин	330
11	Участок диагностики электронных систем автомобилей	120
12	Участок ремонта тормозных систем автомобиля	260
13	Испытательная станция	130
14	Участок ТО автомобилей	280
15	Участок установки систем охраны автомобилей	100
16	Агрегатный участок	310
17	Пост проверки и регулировки УУК	150
18	Участок экспресс диагностики автомобилей	245
19	Участок КР двигателей	110
20	Участок диагностики и регулировки систем впрыска бензиновых двигателей	220
21	Участок кузовного ремонта	300
22	Универсальный пост Д1и Д2	190
23	Участок ТР тормозных систем	380
24	Пост Д систем впрыска иностранных автомобилей	70
25	Участок ТР электрооборудования автомобилей	290
26	Участок предпродажной подготовки автомобилей	160



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Продолжение таблицы 12

1	2	3
27	Участок ТО-1 автомобилей	360
28	Участок Д газобаллонных автомобилей	145
29	Участок Д и ТО генераторов и стартеров	210
30	Участок ТО-2 автомобилей	420
31	Передвижная мойка	175
32	Участок окраски автомобилей	185
33	Линия ТО автомобилей ,совмещенная с Д2	140
34	Аккумуляторный участок	60
35	Сварочно-жестяницкий участок	155
36	Термический участок	205
37	Пост противокоррозионной обработки	75
38	Слесарно-механический участок	85
39	Участок ТО и ТР АКБ	255
40	Участок ТО и ТР приборов газовой аппаратуры газобаллонных автомобилей	270

Таблица 13 Варианты исходных данных для выполнения КП

Номер варианта Последняя цифра зачетной книжки	0	1	2	3	4
Тип автомобиля	Газ 3110	Ваз 2109	Москвич2141	Газ 41-01	Ваз 2106
Условия движения	В малых городах	В больших городах			В малых городах
Дорожное покрытие	Асфальт	Асфальт	Асфальт	Цементобетон	Щебеньный битумом
Тип рельефа местности	Равнинный	Гористый	Слабохолмистый	Холмистый	Слабохолмистый
Модификация подвижного состава	Базовый автомобиль				
Место эксплуатации	Московская обл.	Грузия Прибрежные районы	Таджикистан	Челябинская обл.	Туркмения



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Продолжение таблицы 13

Номер варианта Последняя цифра зачетной книж- ки	5	6	7	8	9
Тип автомобиля	Паз 672	Камаз	ЛиАЗ 677	Газ 3307	Зил 5301
Условия движения	В малых городах			В малых городах	
Дорожное покрытие	Грунтовая дорога	Асфальт	Асфальт	Гравий обра- ботанный битумом	Грунтовая дорога
Тип рельефа местности	Равнинный	Равнинный	Холмистый	Слабохолми- стый	Холмистый
Модификация подвижного состава	Базовый автомобиль	Седелный тягач	Базовый автомобиль	Базовый автомобиль	С одним прицепом
Место эксплуа- тации	Красно- дарский кр.	Ростов- ская обл.	Курская обл.	Якутия	Приморский кр. при- брежные районы

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ





ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

ДИАГНОСТИКА КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

1 Цель работы

Получить навыки проведения диагностики, регулировок и устранения неисправностей контактной системы зажигания автомобиля с применением мотортестера МТ-5.

2 Задачи работы

изучить методы диагностики системы зажигания;
подготовка автомобиля к диагностированию;
освоить приемы проведения диагностики, регулировок и устранения неисправностей контактной системы зажигания с помощью мотортестера МТ-5;

сделать выводы по результатам диагностирования системы зажигания автомобиля.

3 Содержание и методика выполнения работы

Подключение и отключение мотортестера к двигателю автомобиля должно производиться только при неработающем двигателе.

При проверке двигателя соблюдать осторожность во избежание травм и ожогов от вращающихся и горячих частей двигателя.

3.1 Методы диагностики системы зажигания карбюраторного двигателя.

Для оценки технического состояния элементов первичной и вторичной цепей системы зажигания применяются как электрические (Э-214) так и электронные приборы (карбюраторный анализатор К-518).

В данной работе применяется наиболее современный мотортестер МТ-5. Он позволяет определять контрольные параметры системы зажигания в цифровой форме и наблюдать



протекающие процессы в первичной и вторичной цепях системы зажигания в реальном масштабе времени на экране дисплея.

3.2 Оборудование и приборы:

автомобиль ВАЗ-2106, мотортестер МТ-5, приспособления и инструменты.

3.3 Подготовка автомобиля к диагностированию

Перед пуском двигателя проверить по уровню наличие масла в картере, охлаждающей жидкости и топлива.

Обеспечить отвод отработавших газов за пределы зоны проведения работ. Включить зажигание, запустить двигатель и прогреть на холостом ходу до рабочей температуры (70-80 °С).

Принять меры для предотвращения движения автомобиля (установить рычаг КПП в нейтральное положение, включить стояночный тормоз и др.).

3.4 Подключение мотортестера к двигателю

Обеспечить доступ к контрольным меткам угла опережения зажигания на двигателе.

Подключить жгут проводов К 297.03.00.000 к двигателю в следующем порядке:

зажим «М» - к клемме «-» АКБ;

зажим «Б» - к батарейной клемме «Б» катушки зажигания (КЗ);

зажим «Пр» - к выводу катушки зажигания, соединенному с прерывателем;

жгут вторичной цепи подключить:

датчик импульсов черного цвета « → » - на провод свечи зажигания первого цилиндра;

датчик вторичного напряжения « ⚡ » красного цвета – на высоковольтный провод катушки зажигания.

3.5 Методика диагностики контактной системы зажигания

3.5.1 Проверка первичной цепи системы зажигания

Нажать кнопку «V» мотортестера. Включить зажигание. Медленно проворачивая коленчатый вал двигателя контролировать напряжение на правом индикаторе. При замыкании контактов прерывателя напряжение на зажиме «Б» должно уменьшаться, но не более чем на 0,5 В. В противном случае необходимо проверить выключатель зажигания и контактные соединения в цепи.

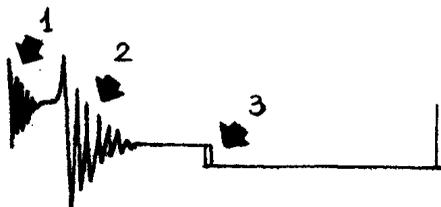
Для оценки состояния контактов прерывателя нажать кнопку «2 V» и «hhh». Падение напряжения на замкнутых контактах



прерывателя не должно превышать 0,2 В.

Запустить двигатель автомобиля. Установить винтом «количества» карбюратора частоту вращения коленчатого вала 1000 мин⁻¹.

Нажать кнопки «40 V» и «H7» мотортестера. Наблюдать на экране мотортестера осциллограммы первичной цепи системы зажигания с наложением всех цилиндров в диапазоне 40 V сравнив их с эталонными.



Нормальное изображение осциллограммы первичной цепи системы зажигания

Зона 1 характеризует состояние конденсатора, зона 2 – состояние катушки зажигания (количество колебаний должно быть не менее 4), зона 3 – состояние контактов прерывателя.



Характерные неисправности в первичной цепи системы зажигания.

Осциллограмма	Неисправность
	Утечка конденсатора
	Активное сопротивление в цепи конденсатора
	Большая емкость конденсатора
	Замыкание витков первичной обмотки КЗ
	Замыкание витков вторичной обмотки





Линии замыкания (3) контактов прерывателя должны быть чистыми, без помех. В противном случае возможны следующие неисправности:

- окисление контактов прерывателя;
- контакты слабо приклепаны;
- потеря упругости пружины замыкающей контакты;
- заедание рычажка на оси.

Для определения, в цепи какого цилиндра имеется неисправность нажать кнопку «hhh» мотортестера или «h¹⁻⁸». Выбор цилиндра с индикацией номера по порядку зажигания производится кнопкой «».

3.5.2 Проверка угла замкнутого состояния контактов (УЗСК) прерывателя

Запустить двигатель.

По левому индикатору установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 600-800 мин⁻¹.

Нажать под правым индикатором кнопку «∠» и сосчитать значение УЗСК. Если УЗСК отличается от 55⁰ произвести регулировку зазора между контактами прерывателя с помощью шупа.

Увеличить частоту вращения коленчатого вала до 2000-3000 мин⁻¹ и снять показания УЗСК, они должны отличаться от нормы не более трех градусов. В противном случае возможны следующие неисправности:

- люфт неподвижной пластины прерывателя;
- ослабление пружины подвижного контакта;
- большое биение валика распределителя;
- износ втулок или подшипника распределителя;
- износ деталей привода распределителя;
- ослабление крепления распределителя.

3.5.3 Проверка угла опережения зажигания (ОЗ)

Соединить зажимы «-» и «+» осветителя мотортестера с соответствующими клеммами АКБ. Отсоединить трубку вакуумного регулятора от распределителя.

Нажать кнопку «» мотортестера. Установить регулятор на осветителе на минимальные показания индикатора.

Отсоединить трубку вакуумного регулятора от распределителя. Запустить двигатель и установить минимальную устойчивую частоту вращения двигателя, при которой не работает центробежный регулятор.

Направить луч осветителя на контрольные метки двигателя. Поворачивая регулятор на осветителе совместить метки и произ-



вести отсчет угла 03 по индикатору. Если он отличается от нормы то ослабить крепление и поворачивая корпус распределителя добиться совмещения меток.

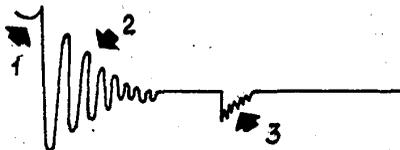
Для проверки центробежного регулятора угла 03 увеличивать частоту вращения коленчатого вала и снимать показания на индикаторе. Отсчет произвести в трех точках: в начале, промежуточной точке и в точке окончания работы центробежного регулятора.

Для проверки вакуумного регулятора угла 03 увеличить частоту вращения коленчатого вала двигателя до $1000 \div 1500 \text{ мин}^{-1}$. Освещая подвижную метку присоединить трубку вакуумного регулятора. При этом метка должна заметно сместиться.

3.5.4 Проверка вторичной цепи системы зажигания

Установить частоту вращения коленчатого вала 1000 мин^{-1} .

Нажать кнопки «8 kV» и « HH » мотортестера и сравнить осциллограммы на экране мотортестера с эталонными.



Нормальное изображение осциллограммы напряжения во вторичной цепи системы зажигания

Зона 1 – все линии горения должны совпадать в первой половине и не иметь избыточного наклона или помех.

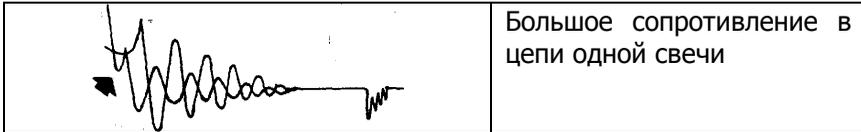
Зона 2 – не должно быть значительных изменений амплитуды колебаний.

Зона 3 – момент замыкания контактов – колебания должны находиться ниже линии развертки.

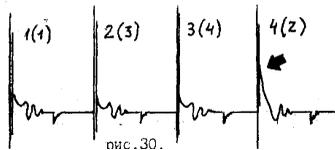


Характерные неисправности во вторичной цепи системы зажигания.

Осциллограмма	Неисправность
	Обрыв вторичной обмотки КЗ
	Небольшой разрыв высоковольтного провода между КЗ и распределителем или плохой контакт
	Обрыв высоковольтного провода между КЗ и распределителем или большой зазор
	Разомкнутая высоковольтная цепь одного из цилиндров
	Трещина в изоляторе свечи или отсутствие помехоподавительного резистора
	Увеличенный зазор в одной из свечей
	Нагар на свече, малый зазор между электродами свечи или пробой свечного провода

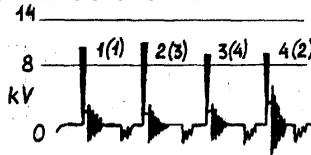


Для определения в цепи какого цилиндра имеется неисправность нажать кнопку «hhh» мотортестера или «h¹⁻⁸». Выбор цилиндра с индикацией номера по порядку зажигания производится кнопкой «».



Увеличенное сопротивление в высоковольтной цепи второго цилиндра.

Нажать кнопку «40 kV» и «hhh» мотортестера и сравнить полученные осциллограммы с эталонными.



Нормальное изображение осциллограммы напряжения во вторичной

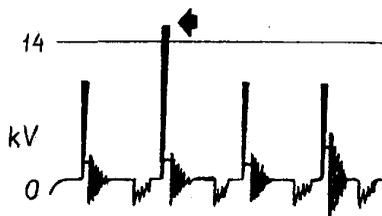
цели системы зажигания с разверткой всех цилиндров по горизонтам

Пробивное напряжение каждой свечи должно находиться между 8 кВ и 14 кВ и отличаться друг от друга не больше, чем на 3 кВ. В противном случае возможны следующие неисправности: различный состав смеси по цилиндрам; различная компрессия в цилиндрах; повреждение свечных проводов; различные зазоры между электродами свеч.





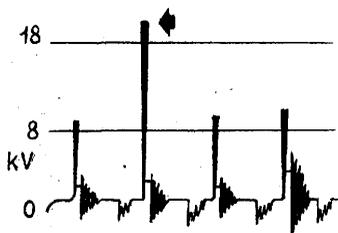
Нагар на свече, малый зазор между электродами свечи или малая компрессия в четвертом цилиндре



Увеличенный зазор между электродами свечи, небольшой разрыв в свечном проводе или свеча другого типа

Для проверки напряжения, развиваемого катушкой зажигания, отсоединить поочередно свечные провода при помощи захвата и держать их в отдалении от корпуса двигателя.

Напряжение на каждом выходе распределителя должны быть равны между собой и их величина должна быть не менее 18 кВ.



Если напряжения ниже нормы, то возможны следующие неисправности:

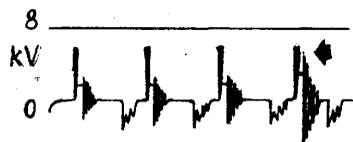
- установлена катушка зажигания другого типа;
- внутреннее замыкание в катушке;
- трещины на крышке катушки зажигания или на крышке распределителя.

Если напряжение на всех свечах зажигания ниже 8 кВ, то возможны следующие неисправности:

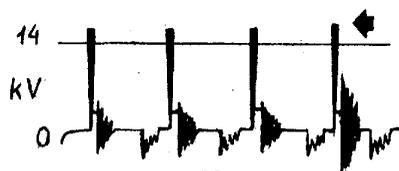
- богатая смесь;
- пробой изоляции высоковольтного провода от катушки зажигания к распределителю на корпус;
- низкая компрессия в цилиндрах;
- малые зазоры в свечах зажигания;



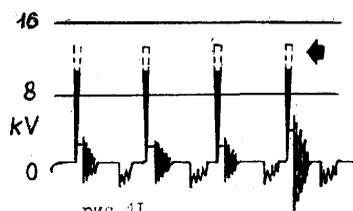
неравномерно установлен угол 03 (ранее зажигание).



Если напряжение на всех свечах зажигания выше 14 кВ то возможны следующие неисправности: бедная смесь;
 большой зазор между ротором и электродами крышки распределителя (установлена крышка другого типа);
 большой зазор между электродами свечей зажигания.



Резко нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и отпустить. Пробивное напряжение на всех свечах должно возрасти, но не выше 16 кВ.



Осциллограмма напряжений во вторичной цепи при ускорении

Если напряжение свыше 16 кВ, то возможно неисправен ускорительный насос или большой зазор между электродами свечей, или электроды закруглены.

Если напряжение не возрастает, то недостаточна компрессия в цилиндрах.

Наличие яркой точки на вершине изображения свидетельствует о неисправности свечи зажигания.

Нажать кнопку «8 кВ».

Закоротить на корпус поочередно все свечи.

Пробивное напряжение на закороченной свече менее 5 кВ



свидетельствует о допустимом зазоре между ротором и крышкой распределителя и удовлетворительном состоянии высоковольтных проводов.

Если пробивное напряжение выше 5 кВ, то возможны неисправности:

- изношен или окислился подвижный контакт ротора;
- поврежден угольный контакт в крышке распределителя;
- изношены сегменты крышки распределителя;
- поврежден свечной провод;
- неправильно установлена крышка распределителя (смещен фиксатор крышки).

Результаты диагностирования системы зажигания занести в диагностическую карту (приложение 1).

По результатам диагностирования контактной системы зажигания сделать выводы.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ДИАГНОСТИКА БЕСКОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

1 Цель работы

Получить навыки проведения диагностики, регулировок и устранения неисправностей бесконтактной системы зажигания автомобиля с применением мотортестера МТ-5.

2 Задачи работы

подготовка автомобиля к диагностированию;
освоить приемы проведения диагностики, регулировок и устранения неисправностей бесконтактной системы зажигания с помощью мотортестера МТ-5;
сделать выводы по результатам диагностирования системы зажигания.

3 Содержание и методика выполнения работы

3.1. Оборудование и приборы:

автомобиль ВАЗ-2108, мотортестер МТ-5, приспособления и инструменты.

3.2. Подготовка автомобиля производится аналогично лабораторной работе №1 с соблюдением всех мер техники безопасности.

3.3. Подключение мотортестера к автомобилю.

Подключить жгут диагностической колодки К297.06.00.000 к разъему мотортестера, а ответную часть к диагностическому разъему автомобиля.

При отсутствии на автомобиле диагностического разъема подключить жгут проводов К297.03.00.000 к двигателю в следующем порядке:

зажим «М» - к клемме «-» АКБ;

зажим «Б» - к батарейной клемме «Б» катушки зажигания.

зажим «Пр» - к выводу катушки зажигания, соединенному с



коммутатором.

Жгут вторичной цепи подключить:

датчик импульсов « → » черного цвета – на провод свечи зажигания первого цилиндра;

датчик вторичного напряжения « ζ » красного цвета – на высоковольтный провод катушки зажигания.

3.4. Методика диагностики бесконтактной системы зажигания.

3.4.1. Проверка первичной цепи системы зажигания.

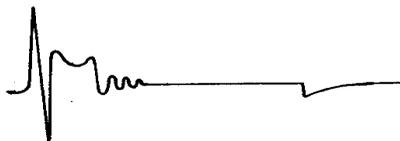
Подключить зажим «Б» к выводу «Б» катушки зажигания. Нажать кнопку «V». Включить зажигание. Зафиксировать показания вольтметра по правому индикатору мотортестера. Перенести зажим «Б» на вывод «К» катушки зажигания. Медленно провернуть коленчатый вал двигателя до тех пор пока напряжение не изменится скачкообразно от уровня напряжения на выводе «Б» до уровня на (3,2÷4,5) В меньше. Если остановить коленчатый вал в момент уменьшения напряжения, то через (4÷7) с оно должно вернуться к прежнему уровню (срабатывает схема отсечки тока).

Для проверки датчика Холла подключить зажим «Б» к среднему (2) контакту разъема на распределителе. При медленном проворачивании коленчатого вала двигателя напряжение должно скачкообразно измениться от уровня не более 0,4 В до уровня на 3В меньше напряжения АКБ.

Запустить двигатель автомобиля.

Кнопки переключателя под левым индикатором должны быть в отжатом состоянии. Установить по левому индикатору с помощью винта количества карбюратора частоту вращения коленчатого вала 1000 мин^{-1} . Нажать кнопки «40 V» и « HH » мотортестера. На экране дисплея мотортестера наблюдать осциллограммы в первичной цепи системы зажигания с наложением всех цилиндров в диапазоне 40 В и сравнить их с эталонными.

Нормальное изображение осциллограммы имеет следующий вид.



В противном случае возможны неисправности описан-



ные при диагностике контактной системы зажигания (см. лабораторная работа №1).

Для определения в цепи какого цилиндра имеется неисправность нажать кнопку «hhh» мотортестера или «h¹⁻⁸». Выбор цилиндра с индикацией номера по порядку зажигания в этом случае производится кнопкой «□».

3.4.2. Проверка угла замкнутого состояния контактов (УЗСК) (времени накопления).

Запустить двигатель.

По левому индикатору установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 850 мин^{-1} .

Нажать под правым индикатором кнопку «∠» и проконтролировать значение УЗСК.

Оно должно быть равно $(13 \div 19)$. Увеличить частоту вращения коленчатого вала. При этом УЗСК должен иметь значения: $2000 \text{ мин}^{-1} - (25 \div 35)^0, 3000 \text{ мин}^{-1} - (35 \div 45)^0$.

Если УЗСК не изменяется при изменении частоты вращения или не соответствует нормативным значениям, то неисправен электронный коммутатор.

3.4.3. Проверка угла опережения зажигания (ОЗ).

Соединить «зажимы» «+» и «-» осветителя с соответствующими клеммами АКБ.

Нажать кнопку «□» и установить регулятор на осветителе на минимальные показания индикатора.

Отсоединить трубку вакуумного регулятора от распределителя. Запустить двигатель и установить наименьшую устойчивую частоту вращения при которой не работает центробежный регулятор.

Нажать кнопку «∠» мотортестера. Направить осветитель стробоскопа в открытый лючок картера сцепления. Для определения начального угла ОЗ из показаний правого индикатора надо вычесть 20 градусов ($\alpha_{\text{нач}} = \alpha - 20^0$).

Для регулировки начального угла ОЗ ослабить крепление распределителя и, поворачивая его за корпус, добиться показаний правого индикатора мотортестера равных сумме начального угла ОЗ и 20 градусов ($\alpha = \alpha_{\text{нач}} + 20^0$).

Для снятия характеристики центробежного регулятора задавать контрольные значения частоты вращения коленчатого вала двигателя. Вычислить углы центробежного регулирования ($\alpha_{\text{цб}} = \alpha_{\text{нач}} - (\alpha_{\text{нач}} + 20^0)$).



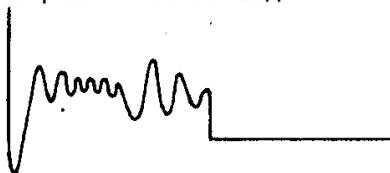
Для проверки работы вакуумного регулятора установить обороты коленчатого вала двигателя $1000 \div 1500 \text{ мин}^{-1}$ и освещая подвижную метку, присоединить трубку вакуумного регулятора. При этом метка должна заметно сместиться.

3.4.4. Проверка вторичной цепи бесконтактной системы зажигания

Установить частоту вращения коленчатого вала двигателя 1000 мин^{-1} .

Нажать кнопки «8 кV» и « HH » мотортестера и сравнить осциллограммы на дисплее мотортестера с эталонными.

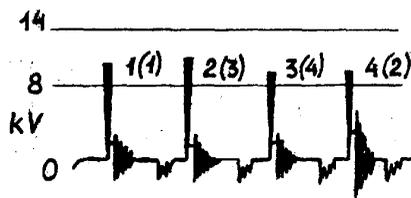
Нормальное изображение имеет вид



Характерные неисправности и их причины приведены при диагностике контактной системы зажигания (см. лабораторная работа №1).

Для определения, в цепи какого цилиндра имеется неисправность, нажать кнопку «hhh» или « h^{1-8} » мотортестера. Выбор цилиндра с индикацией момента по порядку зажигания производится кнопкой « \square ».

Нажать кнопку «40 кV» и «hhh» мотортестера и сравнить полученные осциллограммы с эталонными нормальное изображение осциллограммы имеет следующий вид.



Пробивные напряжения каждой свечи зажигания должны находиться между 8 и 14 кВ и отличаться друг от друга не более чем на 3 кВ.

Характерные неисправности и их причины приведены при диагностике контактной системы зажигания (см. лабораторная работа №1)



Резко нажать на педаль управления дроссельной заслонкой и отпустить. Пробивное напряжение должно возрасти, но не выше 16 кВ.

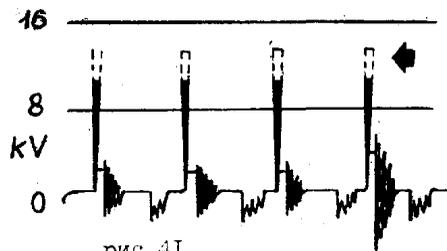


рис. 141.

Если напряжение свыше 16 кВ, то возможно неисправен ускорительный насос или большой зазор между электродами свечей, или электроды закруглены.

Если напряжение не возрастает, то недостаточна компрессия в цилиндрах.

Наличие яркой точки на вершине изображения свидетельствует о неисправности свечи зажигания.

Результаты всех измерений, а также регулировочные и ремонтные операции занести в диагностическую карту (приложение 2).

По результатам диагностирования бесконтактной системы зажигания сделать выводы.



Приложение 1

Диагностическая карта
(контактная система зажигания)

Дата _____ Рег. № _____
 Модель _____ Пробег _____ км

Проверка	Норма	Результат	Заключение			
<i>Визуальный осмотр</i>						
ременный привод		норм.				
воздухоочиститель		норм.				
система охлаждения		норм.				
система питания		норм.				
<i>Первичная цепь</i>						
батарея-зажигание вкл.						
катушка «Б»-зажигание вкл.						
катушка зажигания						
конденсатор						
контакт прерывателя	$\leq 0,2 \text{ В}$					
УЗСК	55°					
изменение УЗСК	$\leq 3^{\circ}$					
<i>Вторичная цепь</i>						
полярность						
обмотка катушки						
провод ВН						
свечные провода						
зазор свечей						
<i>Высокое напряжение</i>						
	1	2	3	4		
свечи, кВ					$(8 \div 14) \text{ кВ}$	
скорение, кВ					$< 16 \text{ кВ}$	
катушка, кВ					$\geq 18 \text{ кВ}$	
ротор, кВ					$< 5 \text{ кВ}$	
<i>Опережение зажигания</i>						
начальный угол ($\alpha_{\text{нач}}$)						
начальн.+ центробеж. ($\alpha_{\text{нач}} + \alpha_{\text{ц.б.}}$) при 2000 мин^{-1}						
начальн.+ центробеж.+вакуум ($\alpha_{\text{нач}} + \alpha_{\text{ц.б.}}$ + $\alpha_{\text{вак}}$) при 2000 мин^{-1}						



Приложение 2

Диагностическая карта (бесконтактная система зажигания)

Дата _____ Рег. № _____
 Модель _____ Пробег _____ км

Проверка	Норма	Результат	Заключение			
Визуальный осмотр						
ременный привод		норм.				
воздухоочиститель		норм.				
система охлаждения		норм.				
система питания		норм.				
Первичная цепь						
батарея-зажигание вкл.						
катушка «Б»-зажигание вкл.						
катушка «К»- зажигание вкл.						
катушка зажигания						
контакт прерывателя						
датчик Холла	$[0,4 \div (U_b - 3)],$ В					
УЗСК	$n=850 \text{ мин}^{-1}$	$(13 \div 19)^0$				
	$n=2000 \text{ мин}^{-1}$	$(25 \div 35)^0$				
	$n=3000 \text{ мин}^{-1}$	$(35 \div 45)^0$				
Вторичная цепь						
полярность						
обмотка катушки						
провод ВН						
свечные провода						
зазор свечей						
Высокое напряжение						
	1	2	3	4		
свечи, кВ					$(8 \div 14)$ кВ	
ускорение, кВ					<16 кВ	
Опережение зажигания						
начальный угол ($\alpha_{\text{нач}}$)						
начальн.+ центробеж. ($\alpha_{\text{нач}}+\alpha_{\text{ц.б.}}$) при 2000 мин ⁻¹						
ачальн.+ центробеж.+вакуум ($\alpha_{\text{нач}}+\alpha_{\text{ц.б.}} + \alpha_{\text{вак}}$) при 2000 мин ⁻¹						



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ

1. Цель работы

Получить навыки проведения диагностики технического состояния и устранения неисправностей системы электрооборудования автомобиля с применением мотортестера МТ-5.

2. Задачи работы

изучить методы диагностики системы электрооборудования;

подготовка автомобиля к диагностированию;

освоить приемы проведения диагностических работ и устранения неисправностей системы электрооборудования автомобиля с помощью мотортестера МТ-5;

сделать выводы по результатам диагностирования системы электрооборудования автомобиля.

3. Содержание и методика выполнения работы

3.1. Методы диагностики системы электрооборудования автомобиля

Для оценки технического состояния стартера, генератора, АКБ и электропроводки силовых и слаботочных цепей, входящих в систему электрооборудования применяются:

простейшие методы с использованием нагрузочных вилок, тестера, контрольной лампочки, прозвонки;

электрические приборы (Э-214);

электронные с аналоговыми указателями измеряемых параметров (карбюраторный анализатор К-518).

В данной работе применяется наиболее совершенный мотортестер МТ-5. Он позволяет определять контрольные параметры системы электрооборудования в цифровой форме и наблюдать процессы, протекающие в генераторной установке, на экране дисплея.

3.2. Оборудование и приборы:

автомобиль ВАЗ 2106, мотортестер МТ-5, приспособления и инструменты.



3.3. Подготовка автомобиля к диагностированию

Перед пуском двигателя проверить по уровню наличие масла в картере, охлаждающей жидкости и топлива.

Обеспечить отвод отработавших газов за пределы зоны проведения работ. Включить зажигание, запустить двигатель и прогреть на холостом ходу до рабочей температуры (70-80 °С).

Принять меры для предотвращения движения автомобиля (установить рычаг КПП в нейтральное положение, включить стояночный тормоз и др.).

3.4. Подключение мотортестера к двигателю

Для проверки карбюраторного двигателя подключить жгут К 297.03.00.000 к двигателю следующим образом:

зажим «М» - к клемме «-» АКБ, зажим «Б» - к клемме «+»

АКБ.

3.5. Методика диагностики системы электрооборудования автомобиля

3.5.1. Проверка АКБ

Нажать кнопку «V». После 5 минутной выдержки определить ЭДС АКБ в обесточенном состоянии по правому индикатору. Она должна быть в пределах (12÷13)В.

Установить датчик тока на провод соединяющий АКБ с потребителями. Нажать кнопку «А» и при помощи регулятора «О» произвести корректировку нуля амперметра по левому индикатору. Включить зажигание.

Проконтролировать по левому индикатору, чтобы разрядный ток АКБ был около 5,5А.

По правому индикатору после 3 мин. выдержки определить напряжение на АКБ и оценить степень ее заряженности по приведенной таблице

Напряжение АКБ, В	12,6	12,0	11,6	11,3	10,5
Степень заряженности, %	100	75	50	25	0

Повышенное напряжение АКБ свидетельствует о ее перезаряде, пониженное является признаком разряженности или ее неисправности.

Отсоединить центральный провод от распределителя зажигания и закоротить его на корпус перемычкой, входящей в комплект мотортестера, для предотвращения пуска двигателя.

Установить датчик тока на провод, соединяющий АКБ и стартер.

Включить стартер на (5÷10)с. Зафиксировать показания обо-



их индикаторов мотортестера.

Напряжение АКБ должно быть не менее 9,5 В.

Ток стартера должен быть не более 2,4 емкости АКБ (132 А для 6-ст-55).

Пониженное напряжение АКБ при таком токе может быть следствием ее разряженности, неисправности или плохого контакта в соединительных цепях (выводы АКБ, подключение общего провода к двигателю).

3.5.2. Проверка стартера

Ток стартера при номинальном напряжении АКБ должен быть в пределах (125÷135) А.

Причиной повышенного тока стартера могут быть следующие неисправности:

замыкание обмотки якоря или возбуждения;

сильный износ подшипников или тугое проворачивание вала двигателя.

Причиной пониженного тока стартера могут быть следующие неисправности:

окисление или износ контактов тягового реле;

износ зубьев или повреждение муфты свободного хода

стартера.

Недостаточная частота прокручивания коленчатого вала стартером при нормальном U АКБ и U стартера может быть следствием следующих неисправностей:

нарушение контактных соединений в цепи питания стартера

(выявляется последовательным переключением зажима «Б» мотортестера от «+» АКБ к стартеру при кратковременном включении стартера), износ щеток стартера,

окисление или износ контактов тягового реле;

замыкание контактных пластин;

пробуксовка муфты свободного хода.

3.5.3. Проверка регулятора напряжения (РН) генератора

Подключить зажим «ПР» - к выводу катушки зажигания, соединенному с прерывателем. Установить датчик тока на провод, идущий от генератора к РН (вывод 30).

Запустить двигатель, установить частоту вращения коленчатого вала двигателя (2000÷2500) мин⁻¹ и включить дальний свет фар. Частоту вращения отсчитывать по левому индикатору при опущенных кнопках переключателя под ним.

Для стабилизации зарядного тока дать поработать двигателю (5÷10) мин.



Напряжение развиваемое генератором (напряжение зарядки АКБ) отсчитывается по правому индикатору мотортестера (при нажатой кнопке «V») и для умеренного климата должно быть в пределах (13,5÷14,5) В.

Если напряжение заряда выше нормы, то возможны следующие неисправности:

плохой контакт в цепи от «+» генератора (вывод 30) до РН,

плохой контакт корпуса РН с кузовом автомобиля;
регулятор отрегулирован на высокое напряжение;
неисправен РН.

Если напряжение заряда ниже нормы, то возможны следующие неисправности:

ослаблен приводной ремень генератора;
регулятор отрегулирован на низкое напряжение;
плохой контакт в соединениях;
неисправен РН;
неисправен генератор.

3.5.4. Проверка генератора

Нажать кнопку «тп» мотортестера. Установить частоту вращения коленчатого вала двигателя (1500÷2000)мин⁻¹. Включить дальний свет фар. Выдержать такой режим не менее 2^х мин.

Нормальное изображение на дисплее мотортестера должно иметь следующий вид.



В противном случае возможны следующие неисправности: если нет выхода с генератора (неисправен РН, контактные кольца, щетки или обмотка ротора), то изображение имеет вид



при выходе из строя положительного диода изображение имеет вид



Обрыв диода



Пробой диода

при выходе из строя отрицательного диода (пробой) изображение имеет вид



при обрыве обмотки статора изображение имеет вид



Все результаты измерений заносятся в диагностическую карту, туда же заносятся проведенные регулировочные и ремонтные работы. После проведения регулировочных мероприятий и устранения неисправностей провести контрольные измерения.

По результатам диагностирования системы электрооборудования автомобиля сделать выводы.



Диагностическая карта
(система электрооборудования)

Дата _____

Модель _____

Рег. № _____

Пробег _____ км

Проверка	Норма	Результат	Заключение
Визуальный осмотр			
ременный привод		норм.	
подключение проводов АКБ		норм.	
подключение проводов генератора		норм.	
подключение проводов стартера		норм.	
Аккумуляторная батарея			
ЭДС АКБ, В	12÷13		
напряжение АКБ – ток нагр. I=5,5 А			
степень заряженности АКБ, %			
напряжение АКБ – стартер вкл, В	≥9,5		
напряжение АКБ – зарядка, В	13,5÷14,5		
стартер			
ток стартера, А	125÷135		
генератор			
напряжение генератора, В			
при n= 850 мин ⁻¹ (ток нагр. I=10 А)	13,5÷14,5		
при n=2000 мин ⁻¹ (ток нагр. I=10 А)	13,5÷14,5		



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 ДИАГНОСТИКА, ИЗМЕРЕНИЕ И РЕГУЛИРОВКА УГЛОВ УСТАНОВКИ КОЛЕС АВТОМОБИЛЯ

1. Цель работы

Получить навыки по измерению и регулировке углов установки колес автомобиля с применением тест-системы СКО-1.

2. Задачи работы

изучить методы определения углов установки колес автомобиля;

подготовка автомобиля;

освоить приемы определения и регулировки углов установки колес автомобиля с помощью тест-системы СКО-1;

сделать выводы по результатам выполненной работы.

3. Содержание и методика выполнения работы

3.1. Методы определения углов установки колес автомобиля

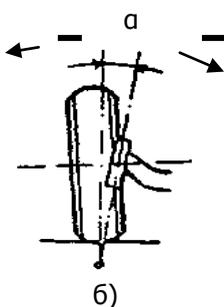
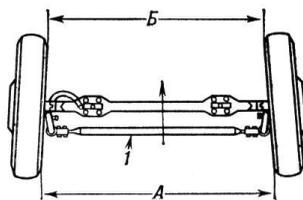
Углы установки колес (УУК) относятся к геометрическим параметрам, влияющим на управляемость и устойчивость автомобиля, расход топлива и износ шин.

УУК можно определять простейшими инструментами (измерительные линейки, уровни и отвесы), так и оптическими и электронно-оптическими приборами, включая лазерные и ПЭВМ. В данной работе применяется тест-система СКО-1 с оптико-механическими измерительными приборами, позволяющая измерять следующие параметры: установки передних колес:

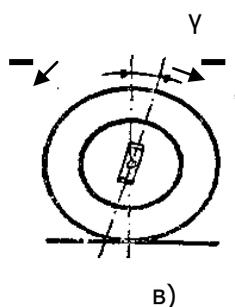
а) схождение колес (мм)

$A < B$ схождение колес – положительное

$A > B$ схождение колес – отрицательное



а)



б) развал колес (град)

наклон плоскости колеса наружу – развал колес положительный, наклон плоскости колеса внутрь – развал колес отрицательный.

в) продольный наклон оси поворота колеса вниз – положительный, наклон оси поворота колеса вверх – отрицательный.

3.2. Оборудование и приборы:

автомобиль ВАЗ 2106, тест-система СКО-1, приспособления и инструменты

3.3. Подготовка автомобиля

Перед проведением работ проверить элементы подвески и рулевого управления автомобиля на наличие зазоров и люфтов. Выявление неисправности устранить.

Проверить давление в шинах и довести при необходимости до нормы. Обеспечить нормальную загрузку автомобиля.

Установить автомобиль точно на поворотные диски тест-системы СКО-1 как можно ближе к центру их вращения и зафиксировать.



сировать ручным тормозом.

Установить тормозное приспособление на ножной тормоз автомобиля прокачать вверх и вниз несколько раз нажимом руками на бампер.

3.4. Подсоединение тест-системы СКО-1 к автомобилю

Установить на передние колеса опорные балки с измерительными приборами, зацепившись за бортовую закраину обода с внутренней стороны.

На задние колеса установить индикаторы со шкалами.

Подключить измерительные приборы к блоку питания, а его к сети переменного тока 220 В.

Вывесить с помощью подставки передние колеса, обеспечив их свободное вращение.

С помощью компенсационных винтов совместить ось опорной балки с осью вращения колеса по неподвижному положению светового указателя на шкале индикатора.

3.5. Порядок проведения работы

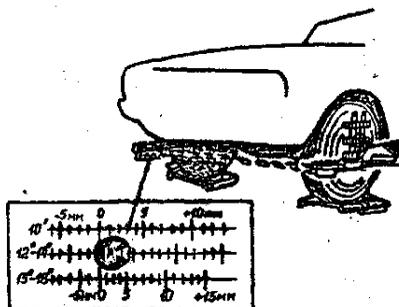
3.5.1. Измерение и регулировка схождения передних колес

Установить передние колеса в направлении прямолинейного движения. Оба измерительных прибора выставить по уровню и зафиксировать.

Внимание. При измерении схождения колес и развала колес измерительные приборы всегда должны находиться в выверенном, по встроенному уровню, положении.

Поворотом рукоятки блока зеркала направить изображения световых указателей приборов на соответствующие шкалы, закрепленные снизу на корпусах проекторов измерительных приборов (с правого проектора на шкалу левого и наоборот). Вершина светового указателя должна находиться на горизонтальной линии одной из шкал, которая соответствует размеру обода колеса проверяемого автомобиля.

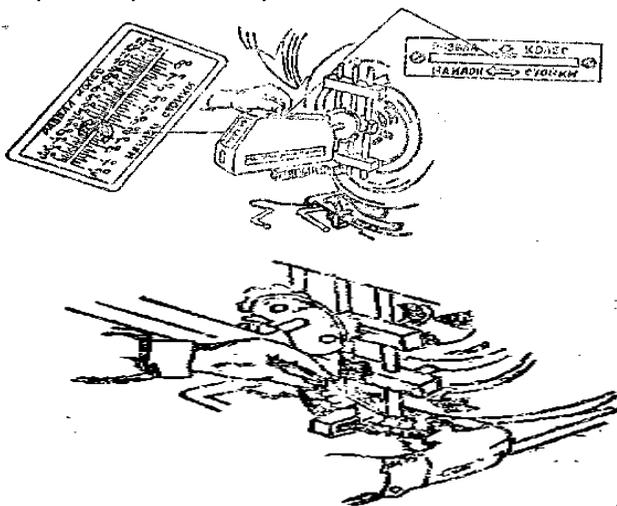
Колеса вращают пока вершина светового указателя на одной из шкал не встанет на нулевую отметку. Тогда величину общего схождения передних колес можно прямо прочесть на другой шкале.



Регулировка схождения передних колес для легковых автомобилей с червячным рулевым механизмом производится одной из двух боковых рулевых тяг.

3.5.2. Измерение и регулировка развала колес

Установить измеритель угла наклона перпендикулярно колесу и ввести фиксатор в канавку



а)

б)

Установить рычажок измерителя в фиксированное положение **«Развал колес»**.

Передние колеса вращают пока оба не будут иметь одинаковое схождение.

По шкале снять показания величины развала колеса.

Угол развала другого колеса определяется таким же образом.

Установить шкалу поворотных дисков подставок на ноль. Схождение для обоих передних колес при этом должно быть одинаковым.



наковым.

Регулировка угла развала колес производится поперечным смещением оси верхнего или нижнего рычага подвески. Для этого под каждый болт добавляют (или изымают) одинаковое количество регулировочных прокладок (скоб). Толщина одной скобы для а/м ВАЗ-0,5 мм.

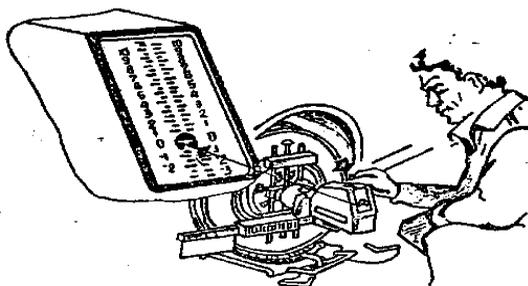
3.5.3. Измерение и регулировка продольного наклона оси поворота колес

Левое колесо повернуть внутрь на 20° .

Установить измерительный прибор перпендикулярно колесу и ввести фиксатор в канавку.



a)



b)

Рычажок измерителя угла наклона вывести из канавки и передвинуть в положение для измерения угла наклона, пока стрелка в пятне проецируемого круга не установится на нулевую отметку на шкале. После этого левое колесо повернуть наружу на 20° . Угол продольного наклона оси поворота колеса прочесть по шкале измерителя наклона.

Для правого колеса измерения проводятся аналогично.



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

Регулировка продольного наклона оси поворота колес производится незначительным поворотом оси рычага в горизонтальной плоскости. Для этого регулировочные прокладки переставляют от одного болта к другому.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РУЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ РЕЕЧНОГО ТИПА

1 Цель работы

Получить навыки проведения диагностики технического состояния, регулировок и устранения неисправностей рулевого управления реечного типа.

2 Задачи работы:

освоить приемы проведения диагностических, регулировочных работ и устранения неисправностей рулевого управления реечного типа автомобиля ВАЗ 2110.

сделать выводы по результатам диагностирования рулевого управления реечного типа.

3 Оборудование и приборы

Автомобиль ВАЗ 2110;
рулевое управление реечного типа автомобиля ВАЗ 2110;
приспособления и инструменты.

4 Содержание и методика выполнения работы

4.1. Диагностика технического состояния рулевого управления на автомобиле.

Проверить состояние защитного чехла 11, колпачков 43 шарниров (рис.1) и плотность их посадки. Их необходимо заметить при наличии повреждений.

Убедиться, что при прямолинейном положении колес автомобиля спица рулевого колеса располагается горизонтально. В противном случае определить причину неисправности и устранить ее.

Поворачивая за рулевое колесо от упора до упора, проверить визуально и на слух:

- надежность крепления рулевой колонки, рулевого механизма и рулевого колеса;
- нет ли зазора в резинометаллических шарнирах 13, в шарнирах 2 рулевых тяг и шлицевом соединении эластичной муфты вала руля;



Системы и технологии ТО и ТР автомобилей

- надежность затяжки и стопорения болтов 6 крепления тяг к рейке и гаек пальцев шаровых шарниров 2;
- нет ли заеданий и помех, препятствующих повороту рулевого колеса.

При обнаружении стуков и заеданий, отсоединить поперечные тяги от поворотных рычагов телескопических стоек подвески и повторить проверку. Убедиться, что стуки и заедания происходят от рулевого управления, снять его с автомобиля и проверить величину зазора между упором рейки и гайкой. Максимально допустимый зазор между упором и гайкой 0,2 мм. При необходимости заменить изношенные детали и отрегулировать зазор между упором и гайкой.

Возможные неисправности, их причины и методы устранения

Причина неисправности	Метод устранения
Увеличенный свободный ход рулевого колеса	
1. Ослабление гаек крепления шаровых пальцев тяг	Проверить и затянуть гайки
2. Увеличенный зазор в шаровых шарнирах тяг	Заменить наконечники тяг
3. Износ резинометаллических шарниров тяг	Заменить резинометаллические шарниры или тяги
4. Увеличенный зазор между упором рейки и гайкой	Заменить изношенные детали и отрегулировать рулевой механизм
5. Люфт в заклепочном соединении	Заменить заклепки
Шум (стуки) в рулевом управлении	
1. Ослабление гаек шаровых шарниров тяг	Проверить и затяните гайки
2. Увеличенный зазор между упором рейки и гайкой	Заменить изношенные детали, отрегулировать рулевой механизм
3. Ослабление крепления рулевого механизма	Подтянуть гайки крепления рулевого механизма
4. Ослабление болта крепления нижнего фланга эластичной муфты на валу шестерни	Затянуть болт крепления нижнего фланга муфты
Тугое вращение рулевого колеса	



<ol style="list-style-type: none"> 1. Подтверждение подшипника верхней опоры стойки подвески 2. Повреждение опорной втулки или упора рейки 3. Низкое давление в шинах передних колес 4. Повреждение деталей шаровых шарниров тяг 5. Повреждение деталей телескопической стойки подвески 	<p>Заменить подшипник или опору в сборе</p> <p>Заменить поврежденные детали, заложить смазку</p> <p>Установить нормальное давление</p> <p>Заменить поврежденные детали</p> <p>Заменить или отремонтировать стойку подвески</p>
<p>Рулевая колонка не фиксируется в установленном положении</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Проворачивании стяжного болта рычага регулировки 	<p>Отвернуть рычаг в сборе с регулировочной втулкой с болта и установить выступ болта в прорезь направляющей пластины кронштейна вала руля</p>
<ol style="list-style-type: none"> 2. Рычаг регулировки в облицовочный кожух 	<p>Снять облицовочный кожух, затем стопорную шайбу и рычаг, затянуть втулку, надеть рычаг в нужном положении, проверить надежность стопорения и функционирования стяжного устройства, установить стопорную шайбу и облицовочный кожух</p>



4.2. Проверка зазора между упором рейки и гайкой

При обнаружении других неисправностей производится разборка и замена или ремонт элементов рулевого механизма.

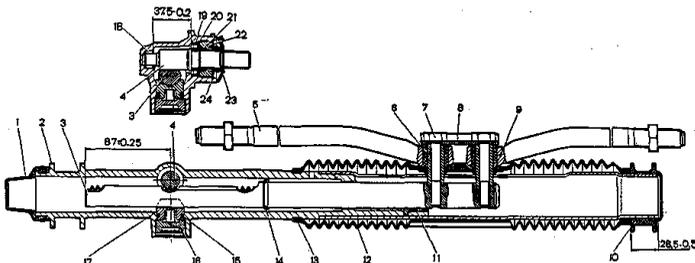


Рис.1 Разрез рулевого механизма: 1 - защитный колпак; 2 • картер рулевого механизма; 3 - рейка; 4 - приводная шестерня; 5 - внутренний наконечник рулевой тяги; 6 - распорная втулка; 7 • болт крепления рулевой тяги; 8 - соединительная пластина; 9 • опорная втулка; 10 - опора рулевого механизма; 11 - опорная втулка рейки; 12 - защитный чехол; 13 - хомут; 14 - ограничительное кольцо рейки; 15 • уплотнительное кольцо упора рейки; 16 • гайка; 17 - упор рейки; 18 - роликовый подшипник; 19 - шариковый подшипник; 20 - стопорное кольцо; 21 - уплотнительное кольцо гайки; 22 • гайка крепления подшипника шестерни; 23 • пыльник; 24 • стопорная шайба

Установите рейку в среднее положение, которое определяется размером ($87 \pm 0,25$) мм (рис. 1) от оси шестерни до торца рейки. При помощи специального приспособления нагрузите рейку силой $P=500 \pm 20$ Н (51 ± 2 кгс) (рис. 2) на расстоянии 84 мм от оси шестерни в направлении к упору рейки.

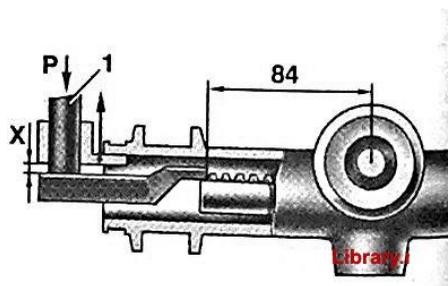


Рис. 2 Проверка зазора между упором рейки и гайкой

Максимально допустимое перемещение рейки X , замеренное через относительное перемещение нажимного пуансона 1 не должно превышать 0,12 мм. После сборки момент вращения шестерни в области хода рейки должен быть в пределах 50-200 Н см (5,1-20,4 кгс см) при скорости вращения 30 мин⁻¹.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ.

1 Цель работы

Получить навыки проведения диагностики, регулировок и устранения неисправностей системы освещения прибора проверки фар ОП.

2 Задачи работы:

- Изучить методы диагностики системы освещения;
- Подготовка автомобиля к диагностированию;
- Освоить приемы проведения диагностических и регулировочных работ и устранения неисправностей системы освещения автомобиля с помощью прибора проверки фар ОП;
- Сделать выводы по результатам диагностирования системы освещения автомобиля.

3 Содержание и методика выполнения работы

3.1 Методы диагностики системы освещения автомобиля

Для оценки технического состояния системы освещения применяются:

- Светоотражающие экраны;
- Оптические камеры.

3.2 Оборудование и приборы:

- Автомобиль ВАЗ 21-06;
- Прибор проверки фар ОП;
- Приспособления и инструменты.

3.3 Подготовка автомобиля к диагностированию системы освещения.

Автомобиль установить на горизонтальной площадке в положении, соответствующем его прямолинейному движению.

Очистить поверхность рассеивателей фар от загрязнений.
Довести давление в шинах колес до номинального.



Обеспечить загрузку массой 70+20 кг на заднем сиденье.
С помощью соответствующих переключателей проверить исправность и правильность работы фар.

3.4 Установка прибора ОП и подготовка к работе.

Прибор ОП установить перед автомобилем напротив проверяемой фары на расстоянии 300-400 мм между линзой камеры и осветителем фары. Регулировкой по высоте добиться совпадения оптической оси камеры и фары.

Установить по пузырьковому уровню оптическую ось камеры в горизонтальной плоскости.

Установить прибор ОП так, чтобы наблюдаемая в ориентирующее устройство горизонтальная линия, проходила через две любые характерные симметричные точки передней части автомобиля (верхние участки ободков фар или капота).

Проверить исправность элемента питания нажатием на

кнопку , при этом стрелка прибора должна отклониться на
отметку  .

3.5 Методика проверки фар европейской системы светораспределения (С, НС, CR, HCR).

3.5.1. Установить отсчетным диском прибора ОП снижение левой части светотеневой границы (СТГ) пучка ближнего света фары в 100 мм.

3.5.2. Включить ближний свет. Фара установлена правильно, если граница между светом и тенью светового пятна находится на горизонтальной и наклоненной линиях СТГ экрана.

При неправильной установке произвести регулировку фары регулировочными винтами.

3.5.3. Проверка силы света фары ближнего света.

Нажать кнопку , при этом стрелка индикатора должна

находиться в секторе  ;



Нажать кнопку  , при этом стрелка индикатора должна находиться в секторе  .

3.5.4. Проверка силы света фары дальнего света.

3.5.5. Нажать кнопку  , при этом стрелка должна находиться в секторе  .

3.5.5. Перекатить прибор за ручку к другой фаре и аналогичным образом повторить ориентацию оптической камеры, проверку и регулировку фары.

3.6 Методика проверки противотуманных фар.

3.6.1. Установить отсчетным диском прибора ОП величину снижения верхней СТГ пучка света фары в 100 мм.

3.6.2. Включить фару. Фара установлена правильно, если верхняя граница между светом и тенью светового пятна находится на горизонтальной линии экрана прибора.

При неправильной установке произвести регулировку фары.

3.6.3. Проверка силы света противотуманной фары.

Нажать кнопку  , при этом стрелка индикатора должна находиться в секторе  .

Нажать кнопку  , при этом стрелка индикатора должна находиться в секторе  .



3.6.4. Перекатить прибор за ручки к другой фаре и аналогичным образом повторить ориентацию оптической камеры, проверку и регулировку фары.

Результаты диагностирования системы освещения занести в диагностическую карту и сделать выводы.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ПИТАНИЯ КАРБЮРАТОРНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Цель работы: «Диагностика и устранение неисправностей системы питания двигателя автомобиля».

1 Задачи работы:

Приобретение навыков по определению неисправностей, проведению регулировок и устранению неисправностей системы питания (рисунок 1).

2 Оборудование и материалы:

- автомобиль ВАЗ 2106;
- приспособления и инструменты.

3 Порядок проведения работы.

Техническое состояние системы питания определяется внешним осмотром. Возможные неисправности, их причины и методы устранения приведены в таблице 1.

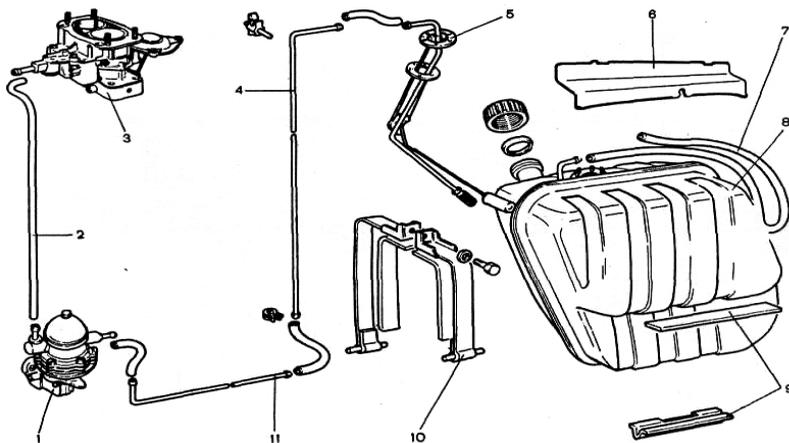


Рисунок 1- Система питания двигателя ВАЗ 2106

1 - топливный насос; 2 - шланг от топливного насоса к карбюратору; 3 - карбюратор; 4 - задняя трубка; 5 - датчик указателя уровня топлива; 6 - щиток; 7 - трубка вентиляции топливного



бака; 8 - топливный бак; 9 - прокладки; 10 - хомут крепления топ-топливного бака; 11 - передняя трубка

Таблица 1 Причины неисправности и методы их устранения.

Причина неисправности	Метод устранения
Стрелка указателя уровня топлива постоянно находится в начале шкалы.	
1. Поврежден прибор. 2. Повреждены провода или окислены их концы. 3. Поврежден датчик: а) обрыв гибкой шины датчика б) обрыв обмотки резистора в) слабый контакт токосъемника резистора г) негерметичен поплавок	1. Замените прибор. 2. Проверьте провода, восстановите соединения. 3. Прочистите следующее: а) припаяйте шину или замените датчик б) замените датчик в) подогните контакт г) замените поплавок
Стрелка указателя уровня топлива постоянно находится в конце шкалы.	
1. Поврежден прибор. 2. Гибкая шина датчика замкнута с трубкой забора топлива. 3. Провод соединения с датчиком, замкнут на массу.	1. Замените прибор. 2. Отогните шину. 3. Проверьте, устраните замыкание.
Стрелка указателя уровня топлива возвращается к началу шкалы при полном баке.	
Неправильно установлен ограничитель хода поплавка (кончается обмотка резистора)	Подогните ограничитель на 1-2 мм вниз.
Стрелка указателя уровня топлива передвигается скачками и часто падает к началу шкалы.	
1. Слабое касание резистора датчика токосъемником. 2. Обрыв обмотки резистора.	1. Подогните токосъемник. 2. Замените датчик.
Постоянно горит контрольная лампа резерва топлива.	
1. Замыкание провода датчика с массой. 2. Замыкание гибкой шины датчика с трубкой забора топлива.	1. Проверьте, устраните замыкание. 2. Отогните шину.
Недостаточное наполнение карбюратора бензином.	



<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправность топливного насоса 2. Засорены или повреждены трубопроводы 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените топливный насос или отремонтируйте его сами. 2. Удалите засор в трубопроводе. Проверьте целостность трубопроводов.
---	---

тонким слоем смазки.

3.1 Проверка насоса.

Для определения неисправностей насоса (рисунок 2) отсоединить шланг от нагнетательного патрубка и с помощью рычага ручной подкачки топлива проверьте подается ли топливо. Если топлива нет, то отсоедините шланг от всасывающего патрубка и проверьте создается ли разрежение на входе этого патрубка. Если разрежение имеется, то поврежден топливопровод, а если нет – то топливный насос.

Дополнительно топливный насос можно проверить на стенде. Вращая валик привода с частотой $2000 + 40 \text{ мин}^{-1}$, проверьте подачу насоса (должна быть не менее 54 л/ч при $20+5 \text{ }^{\circ}\text{C}$) и давление нагнетания (должно быть 2,2-3,0 м вод. ст. при нулевой подаче насоса). При подозрении на неисправность разберите насос и проверьте его детали.

3.2 Разборка, очистка и проверка деталей насоса.

Для разборки насоса отвернуть болт крепления крышки, снять крышку и фильтр. Затем отвернуть винты крепления корпуса к нижней крышке, разъединить их, вынуть узел диафрагм и пружину. Промыть все детали бензином и продуть сжатым воздухом.

Проверить целостность пружин насоса. Проверить нет ли заедания клапанов. Проверить состояние диафрагм. На них не должно быть трещин и затвердеваний.

После проверки все изношенные или поврежденные детали замените новыми. Прокладки насоса всегда заменяйте новыми и перед установкой смазывайте толщиной 0,7 – 0,8 мм и С толщиной 1,1 – 1,3 мм.

Схема установки насоса показана на рисунке.

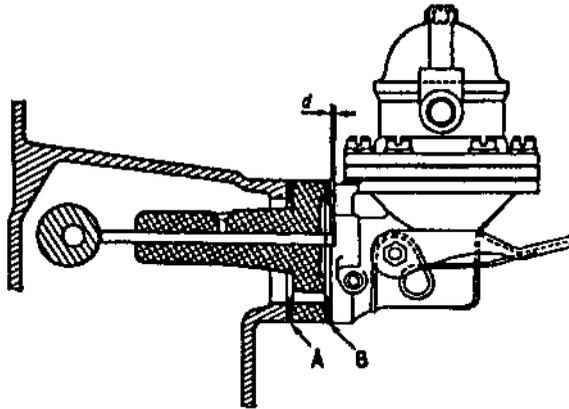


Рисунок 2 – Топливный насос

А - прокладка толщиной 0,27-0,33 мм; В - прокладка толщиной 0,7-0,8 мм; d - выступание толкателя (0,8 – 1,3 мм).

Установку выполняйте в следующем порядке.

Установите теплоизоляционную подставку на блок цилиндров, поставив между ними прокладку А, а на плоскость, соприкасающуюся с насосом прокладку В. Приспособлением 67.7834.9506 замерьте расстояние "d" (минимальная величина, на которую выступает толкатель, установленная медленным проворачиванием коленчатого вала). Если размер "d" находится в пределах 0,8-1,3 мм, то закрепите насос на двигателе. Если "d" меньше 0,8 мм, прокладку В замените прокладкой А. Если "d" больше 1,3 мм, прокладку В замените прокладкой С. Еще раз проверьте размер "d" и закрепите насос на двигателе.

Между блоком цилиндров и теплоизоляционной проставкой всегда должна стоять прокладка А.

3.3 Установка насоса на двигатель.

Для правильной установки топливного насоса на двигатель используйте две из трех нижеуказанных прокладок: А толщиной 0,27 – 0,33 мм; В



3.4 Оформление отчета о выполнении работы.

Сделать выводы о проведенных ремонтно-регулирующих операциях и техническом состоянии системы питания двигателя.



ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Цель работы: «**Диагностика и устранение неисправностей системы охлаждения двигателя автомобиля**».

1 Задачи работы:

Приобретение навыков по определению неисправностей по проведению регулировок и устранению неисправностей в системе охлаждения.

2 Оборудование и материалы:

- автомобиль ВАЗ 2106
- стенд для проверки термостатов;
- приспособления и инструменты;
- охлаждающая жидкость тосол А-40М.

3 Порядок проведения работы.

Техническое состояние системы охлаждения (рисунок 1) определяется внешним осмотром. Возможные неисправности, их причины и методы устранения приведены в таблице 1.



Таблица 1 Причины неисправности и методы их устранения.

Причина неисправности	Метод устранения
Перегрев двигателя. Стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости находится в красной зоне шкалы.	
1. Слабо натянут ремень привода насоса и генератора. 2. Недостаточное количество жидкости в системе охлаждения. 3. Неправильная установка момента зажигания. 4. Сильно загрязнена наружная поверхность радиатора. 5. Неисправен термостат. 6. Неисправен клапан пробки радиатора (давление открытия меньше 0,05 МПа). 7. Неисправен насос охлаждающей жидкости.	1. Отрегулируйте натяжение ремня. 2. Долейте охлаждающую жидкость в систему охлаждения. 3. Отрегулируйте установку момента зажигания. 4. Очистите наружную поверхность радиатора струей воды. 5. Заменить термостат. 6. Заменить пробку. 7. Проверьте работу насоса, замените его или отремонтируйте.
Быстрое падение уровня жидкости в расширительном бачке.	



<ol style="list-style-type: none"> 1. Поврежден радиатор. 2. Повреждение шлангов или прокладок в соединениях трубопроводов, ослабление хомутов. 3. Подтекание жидкости из крана или радиатора отопителя. 4. Подтекание жидкости через сальник насоса охлаждающей жидкости. 5. Повреждена пробка или прокладка пробки радиатора. 6. Повреждена прокладка головки цилиндров. 7. Подтекание жидкости через микротрещины в блоке или в головке цилиндров. 8. Подтекание жидкости через микротрещины в корпусе насоса охлаждающей жидкости, в отводящем патрубке рубашки охлаждения, в термостате, расширительном бачке или впускной трубе. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отремонтируйте радиатор или замените. 2. Замените поврежденные шланги или прокладки, подтяните хомуты шлангов. 3. Замените кран или радиатор. 4. Замените сальник. 5. Замените пробку. 6. Замените прокладку. 7. Проверьте герметичность блока и головки цилиндров, при обнаружении трещин замените данные детали 8. Проверьте герметичность, при обнаружении трещин поврежденные детали замените; незначительную течь допускается устранить добавкой в охлаждающую жидкость герметизатора типа НИ-ИСС-1.
<p>Стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости постоянно находится в начале шкалы.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Поврежден прибор. 2. Неисправен датчик прибора. 3. Повреждены провода или окислены их наконечники. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените прибор. 2. Замените датчик. 3. Проверьте провода, восстановите соединения.
<p>Стрелка указателя температуры охлаждающей жидкости постоянно находится в красной зоне.</p>	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Поврежден прибор. 2. Неисправен датчик прибора. 3. Провод, идущий к датчику, замкнут на массу. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Замените прибор. 2. Замените датчик. 3. Проверьте, устраните замыкание.



3.1 Проверка уровня и плотности охлаждающей жидкости.

3.1.1 Правильность заправки системы охлаждения проверяется по уровню жидкости в расширительном бачке, который на холодном двигателе должен находиться на 30-40 мм выше метки "MIN" на расширительном бачке.

3.1.2 Плотность охлаждающей жидкости тосол А-40М проверяется ареометром и должна составлять 1,078-1,085 г/см³.

Если плотность или уровень охлаждающей жидкости не соответствуют указанным параметрам, то их необходимо довести до нормы.

3.2 Проверка и регулировка натяжения ремня привода вентилятора.

Натяжение ремня (смотри рисунок 1) проверяется его прогибом под действием усилия 98Н, приложенного посередине между шкивами генератора и насоса охлаждающей жидкости, прогиб должен составлять 10-15 мм или между шкивами насоса и коленчатого вала прогиб 12-17 мм.

Регулировка натяжения осуществляется ослаблением гайки крепления генератора и его смещением с последующим натяжкой гайки. Провернуть на два оборота коленчатый вал двигателя по часовой стрелке и проверить натяжение ремня.

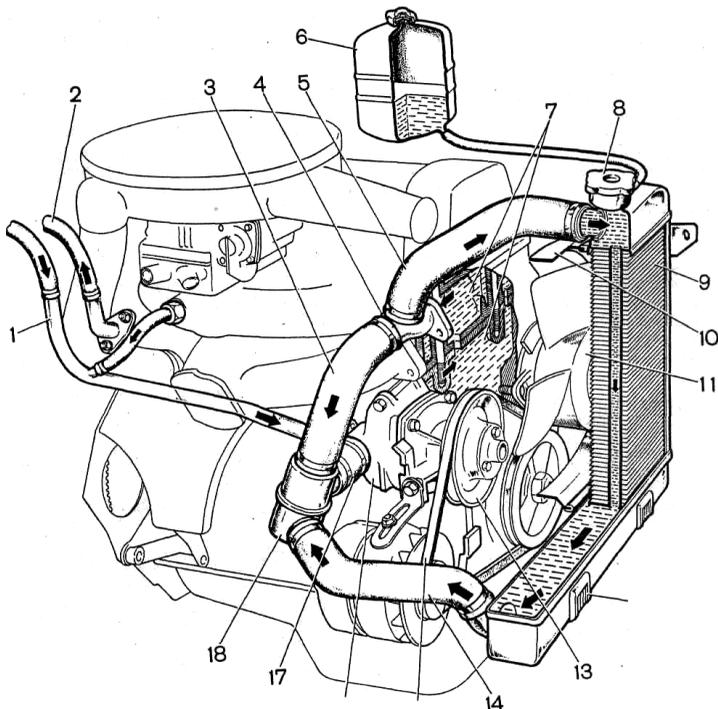


Рисунок 1 - Система охлаждения двигателя VAZ-2106.

1 - трубка отвода жидкости из радиатора отопителя; 2 - шланг подачи жидкости в радиатор отопителя; 3 - перепускной шланг термостата; 4 - выпускной патрубок рубашки охлаждения; 5 - подводящий шланг радиатора; 6 - расширительный бачок; 7 - рубашка охлаждения; 8 - пробка радиатора; 9 - радиатор; 10 - кожух вентилятора; 11 - вентилятор с электроприводом; 12 - резиновая опора радиатора; 13 - шкив насоса охлаждающей жидкости; 14 - отводящий шланг радиатора; 15 - ремень привода насоса; 16 - насос; 17 - шланг подачи жидкости в насос; 18 - термостат. Стрелками указано направление движения жидкости

3.3 Проверка и обслуживание насоса охлаждающей жидкости.

3.3.1 Разборка насоса производится в следующем порядке:

- отсоедините корпус 1(рисунок 2) насоса от крышки 6;
- закрепите крышку в тисках, используя прокладки, и снимите крыльчатку с валика съемником А.40026;



- снимите ступицу шкива вентилятора с валика при помощи съемника А.40005/1/5;
- выверните стопорный винт 5 и выньте подшипник с валиком насоса;
- усилие выпрессовки надо прикладывать к наружной обойме подшипника;
- удалите сальник 8 из крышки 6 корпуса.

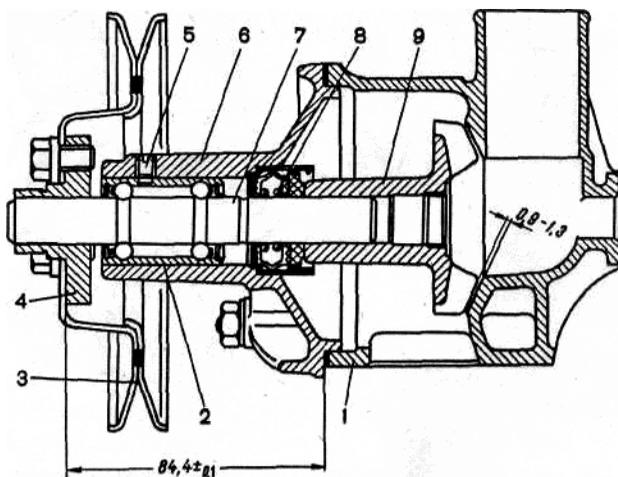


Рисунок 2 – Продольный разрез насоса охлаждающей жидкости

- 1 - корпус; 2 - подшипник; 3 - шкив; 4 - ступица шкива; 5 - стопорный винт подшипника; 6 - крышка; 7 - валик; 8 - сальник; 9 - крыльчатка

3.3.2 Проверьте осевой зазор в подшипнике. Эту операцию надо делать обязательно, если отмечался значительный шум насоса. Зазор не должен превышать 0,13 мм при нагрузке 49 Н. При большем зазоре подшипник замените в сборе с валиком новыми.

Сальник насоса и прокладку между насосом и блоком цилиндров при ремонте рекомендуется заменять новыми.

Осмотрите корпус и крышку насоса, деформации или трещины на них не допускаются.

3.3.3 Сборка насоса производится в следующей последовательности:

- установите оправкой сальник, не допуская перекоса, в



крышке корпуса;

- запрессуйте подшипник с валом в крышку так, чтобы гнездо стопорного винта совпало с отверстием в крышке корпуса насоса. Усилие запрессовки должно действовать на наружное кольцо подшипника;

- заверните стопорный винт подшипника и зачеканьте контуры гнезда, чтобы винт не ослабевал;

- напрессуйте с помощью приспособления А.60430 (рисунок 3) на валик ступицу шкива, выдержав размер $(84,4 \pm 0,1)$ мм. Если ступица изготовлена из металлокерамики, напрессовывайте только новую ступицу;

- напрессуйте крыльчатку на валик с помощью приспособления А.60430, обеспечивающего технологический зазор между лопатками крыльчатки и корпусом насоса $0,9-1,3$ мм;

- соберите корпус насоса с крышкой, установив между ними прокладку.

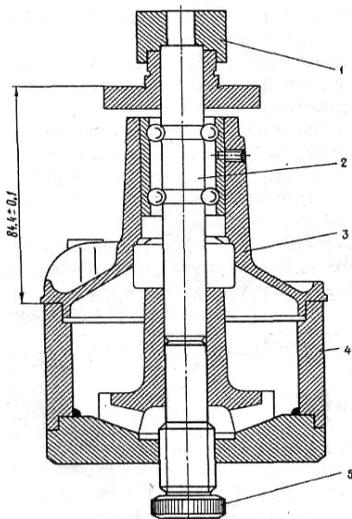


Рисунок 3 - Напрессовка крыльчатки на валик насоса приспособлением А.60430

1 - опора; 2 - валик насоса; 3 - крышка корпуса насоса; 4 - стакан; 5 - установочный винт

3.4 Проверка термостата.

У термостата следует проверять температуру начала открытия основного клапана и ход клапана.

Для этого термостат установите на стенде БС-106.000, опустив в бак с водой или охлаждающей жидкостью. Снизу в основной клапан 9 (рисунок 4) укрепите кронштейн ножки индикатора.

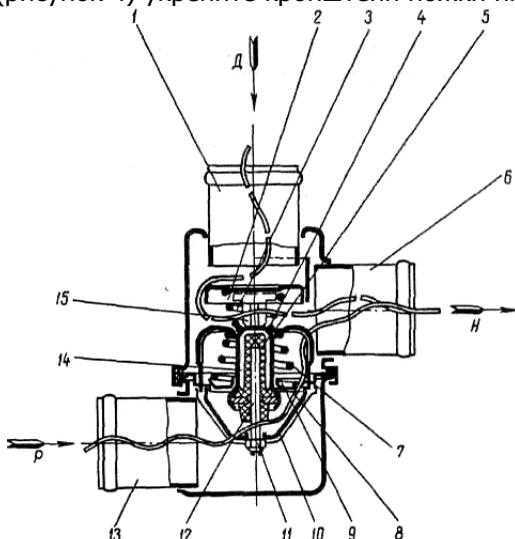


Рисунок 4 - Термостат

1 - входной патрубок (от двигателя); 2 - перепускной клапан; 3 - пружина перепускного клапана; 4 - стакан; 5 - резиновая вставка; 6 - выходной патрубок; 7 - пружина основного клапана; 8 - седло основного клапана; 9 - основной клапан; 10 - держатель; 11 - регулировочная гайка; 12 - поршень; 13 - входной патрубок (от радиатора); 14 - наполнитель; 15 - обойма; Д - вход жидкости от двигателя; Р - вход жидкости от радиатора; Н - выход жидкости к насосу.

Начальная температура жидкости в баке должна быть 73-75⁰С. Температуру жидкости постепенно увеличивайте примерно на 1⁰С в минуту при постоянном перемешивании, чтобы она во всем объеме жидкости была одинаковой.

За температуру начала открытия клапана принимается та, при которой ход основного клапана составит 0,1 мм.



Термостат необходимо заменять, если температура начала открытия основного клапана не находится в пределах $(77-86)^{\circ}\text{C}$ или ход основного клапана менее 6,0 мм.

Простейшая проверка термостата может быть осуществлена на ощупь непосредственно на автомобиле. После запуска холодного двигателя при исправном термостате нижний патрубок радиатора должен нагреваться, когда стрелка указателя температуры жидкости находится примерно на расстоянии 3-4 мм от красной шкалы, что соответствует 80- 85 $^{\circ}\text{C}$.

3.5 Проверка и обслуживание радиатора.

3.5.1 Проверка герметичности радиатора.

Герметичность радиатора проверяется в ванне с водой.

Заглушив патрубки радиатора подведите к нему воздух под давлением 0,1 МПа и отпустите в ванну с водой не менее , чем на 30 сек. При этом не должно наблюдаться травление воздуха.

При повреждениях или негерметичности радиатора производится ремонт или его замена.

3.5.2 Ремонт радиатора.

У латунного радиатора незначительные повреждения запаяйте мягким припоем, а при значительных повреждениях замените радиатор новым.

Допускается глушение (обязательно с двух сторон) не более 1,5% охлаждающих трубок радиатора.

У радиатора с алюминиевой сердцевиной при повреждениях алюминиевых трубок разберите радиатор, рассверлите дефектные трубки с двух сторон сверлом диаметром 8,5мм на глубину 25-30 мм.

В дефектные трубки вставьте развальцованные с одного конца ремонтные трубки с внутренним диаметром 7,3мм и толщиной стенки 0,5мм. Затем на специальном стенде произведите продавливание трубок стальным дорном диаметром $7,5^{+0,005}$ мм по всей длине.

На стенде для расширения трубок произведите расширение ремонтных трубок одновременно с двух концов каждую.

Соберите радиатор и проверьте его герметичность.

3.6.Оформление отчета о выполнении работы.

Сделать выводы о проведенных ремонтно-регулирующих операциях и техническом состоянии системы охлаждения.



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ





ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1

1.1. Характеристика автомобильного парка

Для реального предприятия необходимо дать характеристику его транспортного подразделения: полное название, место расположения, занимаемая площадь, режимы работы (число дней работы в году, число смен, продолжительность смены, начало и конец работы смен, число рабочих, их квалификация, распределение по сменам, наличие оборудования, его состояние, наличие приспособлений, состояние дел по технике безопасности и охраны окружающей среды).

Техническое обслуживание (ТО) новых и капитально отремонтированных автомобилей и агрегатов в начальный период эксплуатации (обкатки) производится согласно указаниям автомобильных, моторных и авторемонтных заводов. Техническое обслуживание и ремонт автомобильных шин производится в соответствии с действующими Правилами эксплуатации автомобильных шин.

Задание №1

Характеристика автотранспортного предприятия и анализ его работы

1. Дать общую характеристику предприятия и его местоположения:

- генеральный план предприятия;
- перечень его подразделений.

2. Определить структуры предприятия:

- организационно-структурные взаимосвязи предприятия с другими предприятиями и организациями;
- структуру основного предприятия.

3. Дать характеристику производственного потенциала:

- перечень технологических подразделений;
- перечень основного технологического оборудования;
- перечень специализированного технологического инструмента.

Для расчета периодичности технического обслуживания и капитальных ремонтов автомобильного парка необходимо иметь полную характеристику автомобильного парка и производственной базы предприятия. Характеристика автопарка предприятия должна быть представлена в виде табл. 1.

Таблица 1

**Характеристика автопарка предприятия**

Модель автомобиля	Год выпуска	Среднесуточный пробег	Фактический пробег
Легковые автомобили			
1.			
2.			
3.			
....			
Грузовые автомобили			
1.			
2.			
3.			
....			
Автобусы			
1.			
2.			
3.			
....			
Специальные виды транспорта			
1.			
2.			
3.			
....			

1.2. Задания

1. Определить списочный состав автомобильного анализируемого парка предприятия.

2. Сгруппировать парк автомобилей предприятия на технологически совместимые группы.

3. Установить параметры режима работы предприятия.

4. Определить категорию эксплуатации автомобилей.

5. Определить значения коэффициентов корректирования пробега автомобиля до технического обслуживания (ТО-1, ТО-2).

6. Определить период выполнения технических обслуживаний.

7. Рассчитать пробег до очередного капитального ремонта.

8. Построить график периодичности выполнения ТО-1 и ТО-2.

9. Определить разовую трудоемкость выполнения ТО-1 и ТО-2.

10. Определить годовую трудоемкость выполнения текущего ремонта (ТР).



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

2.1. Определение годового фонда времени работы постов ТО и ТР автомобилей

Номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей и оборудования принимается по данным табл. 2.

Головной проектный институт «Гипроавтотранс» рекомендует принимать значения:

- для городских станций автосервиса Драб.г.= 357 дней и продолжительность рабочего дня 1,5 смены;
- для дорожных предприятий автосервиса Драб.г.= 365 дней и 1,5 смены;
- для предприятий фирменного обслуживания принимается Драб.г.= 253 дня и 2 смены.

Таблица 2

Номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей и оборудования

Наименование	Количество рабочих дней в году	Номинальный годовой фонд времени, час.	Эффективный годовой фонд времени, час.		
			одна смена	две смены	три смены
1	2	3	4	5	6
Посты ТО и ТР, оборудованные канавами, подъемниками и другими устройствами	305	2070	2050	4080	6085
	357	2420	2395	4760	7100
	365	2480	2455	4900	7300
Металлорежущее, разборочно-сборочное, диагностическое оборудование	305	2070	2040	4055	6055
Окрасочно-сушильное оборудование	305	2070	1940	3180	5590

Примечания:

1. Номинальные и эффективные фонды времени приведены при продолжительности рабочей смены 7 часов.

2. Количество рабочих дней при пятидневной рабочей неделе принимается 253 при продолжительности смены 8,2 часа.



2.2. Задания

1. Определить номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей для анализируемого СТО.

2. Определить номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей и оборудования для анализируемого автотранспортного предприятия.

3. Определить номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы специализированных постов ремонта автомобилей для анализируемого автотранспортного предприятия.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

3.1. Установление коэффициентов корректирования нормативов периодичности ТО, пробега до капитального ремонта

Годовая производственная программа по техническому обслуживанию данного вида ТО, ее трудоемкость определяются как в количественном, так и в трудовом выражении.

Перед расчетом производственной программы следует:

- установить периодичность ТО-1, ТО-2;
- определить трудоемкость единицы ТО данного вида и трудоемкость текущего ремонта на 1000 км пробега;
- рассчитать нормы пробега автомобилей до капитального ремонта.

Нормативы периодичности ТО, пробега до капитального ремонта, трудоемкости единицы ТО и ТР на 1000 км пробега принимаются соответственно из таблиц приложения. Используя специальные коэффициенты K_1, \dots, K_5 , нормативы корректируют в зависимости от:

- условий эксплуатации автомобилей (K_1) (табл. 19);
- модификации подвижного состава и организации его работы (K_2) (табл. 20);
- природно-климатических условий (K_3) (табл. 21);
- пробега с начала эксплуатации (K_4 и K_4') (табл. 22);
- размеров автотранспортного предприятия и количества технологически совместимых групп подвижного состава (K_5) (табл. 23).

Исходный коэффициент корректирования, равный единице, принимается для:

- первой категории условий эксплуатации;
- базовых моделей автомобилей;
- климатического района с умеренной агрессивностью окружающей среды;
- пробега подвижного состава с начала эксплуатации, равного 50 ... 75 % от пробега до капитального ремонта;
- если количество автомобилей на предприятии 200....300 единиц, составляющих три технологически совместимые группы.

Результирующий коэффициент корректирования при технологических расчетах получается перемножением отдельных коэффициентов:

- для учета изменения периодичности ТО - $K_1 \times K_3$;



- пробег до капитального ремонта $K1 \times K2 \times K3$;
- трудоемкости ТО - $K2 \times K5$;
- трудоемкости ТР - $K1 \times K2 \times K3 \times K4 \times K5$;
- расход запасных частей $K1 \times K2 \times K3$.

Результирующие коэффициенты корректирования нормативов периодичности технического обслуживания и пробега до КР должны быть не менее 0,5.

Для внедорожных автомобилей-самосвалов корректирование норм, в зависимости от категории условий эксплуатации, не производится.

3.2. Задания

1. Определить результирующий коэффициент корректирования для учета изменения периодичности ТО.
2. Определить результирующий коэффициент корректирования для учета изменения периодичности пробега до капитального ремонта.
3. Определить результирующий коэффициент корректирования для учета изменения трудоемкости ТО.
4. Определить результирующий коэффициент корректирования для учета изменения трудоемкости ТР.
5. Определить результирующий коэффициент корректирования для учета изменения расход запасных частей.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

4.1. Определение периодичности технического обслуживания автомобилей

Определение периодичности ТО подвижного состава должна приниматься не менее величин, приведенных в табл. 3.

Таблица 3

Периодичность ТО подвижного состава

Типы подвижного состава	Периодичность по видам технического обслуживания		
	ЕО	ТО-1	ТО-2
Автомобили легковые	Один раз в рабочие сутки, независимо от числа рабочих смен	4000	16000
Автобусы		3500	14000
Автомобили грузовые		3000	12000
Автомобили самосвалы		2000	8000
Прицепы и полуприцепы		3000	12000

Периодичность ЕО (Ео) обычно равна среднесуточному пробегу автомобиля Лсс.

4.2. Определение условий движения и категории условий эксплуатации

Прежде чем выполнить корректирование периодичности ТО подвижного состава, необходимо определить категорию условий эксплуатации (табл. 4). Категория определяется в зависимости от условий движения: в малых, больших городах или в пригородной зоне.

Другие два показателя, в зависимости от которых определяются условия эксплуатации – это категория дорожного покрытия (Д1 – Д4) и рельеф местности.

Таблица 4

Классификация условий эксплуатации

Категория условий эксплуатации	Условия движения		
	За пределами пригородной зоны (более 50-ти км)	В малых городах (до 100 тыс. жителей) и пригородной зоне	В больших городах (более 100 тыс. жителей)
1	Д1 - P1, P2, P3	-	-
2	Д1 - P4 Д2 - P1, P2, P3, P4 Д3 - P1, P2, P3,	Д1 - P1, P2, P3 Д1 - P1	-
3	Д1 - P5 Д2 - P5 Д3 - P4, P5 Д4 - P1, P2, P3, P4	Д1 - P5 Д2 - P2, P3, P4, P5 Д3 - P1, P2, P3, P4, P5 Д4 - P1, P2, P3, P4, P5	Д1 - P1, P2, P3, P4, P5 Д2 - P1, P2, P3, P4 Д3 - P1, P2, P3 Д4 - P1
4	Д5 - P1, P2, P3, P4, P5	Д5 - P1, P2, P3, P4, P5	Д2 - P5 Д3 - P4, P5 Д4 - P2, P3, P4, P5 Д5 - P1, P2, P3, P4, P5
5	Д6 - P1, P2, P3, P4, P5		

Условные обозначения дорожных покрытий:

- Д1 – цемент-, асфальтобетон, брусчатка, мозаика;
- Д2 – битумноминеральные смеси (щебень или гравий, обработанные битумом);
- Д3 – щебень (гравий) без обработки, дегтебетон;
- Д4 – булыжник, колотый камень, грунт или малопрочный камень, обработанные вяжущими материалами, зимники;
- Д5 – грунт, укрепленный или улучшенный местными материалами; лежневое или бревенчатое покрытия;
- Д6 – естественные грунтовые дороги; временные и внутрикарьерные и отвальные дороги; подъездные пути, не имеющие твердого покрытия.

Условные обозначения типа рельефа местности (определяется высотой над уровнем моря):

- P1 – равнинный (до 200 м);
- P2 – слабохолмистый (свыше 200 до 300 м);
- P3 – холмистый (свыше 300 до 1000 м);
- P4 – гористый (свыше 1000 до 2000 м);
- P5 – горный (свыше 2000 м).



4.3. Задания

1. Определить категорию условий эксплуатации легкового автомобиля во Владивостоке.
2. Определить категорию условий эксплуатации грузового автомобиля во Владивостоке.
3. Определить категорию условий эксплуатации грузового автомобиля в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в Спасском районе Приморского края.
6. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в г. Уссурийске.
7. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в г. Артеме.
8. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в г. Спасск-Дальний.
9. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в г. Хабаровске.
10. Определить категорию условий эксплуатации автомобилей в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

5.1. Корректирование периодичности ТО-1 и ТО-2

Периодичность ТО (L норм) подвижного состава должна приниматься по значениям, приведенным в табл. 3.

Периодичность ТО-1 (L1) и ТО-2 (L2) установлена для первой категории условий эксплуатации, поэтому при рассмотрении в задании в иных зонах необходимо скорректировать периодичность ТО-1 и ТО-2 с помощью коэффициента K1 по формуле

$$L = L_{\text{норм}} \cdot K1 \cdot K3,$$

где: L норм – нормативная периодичность данного вида ТО, установленная для первой категории условий эксплуатации, км;

K1 – коэффициент, учитывающий влияние категории условий эксплуатации на пробег между ТО.

5.2. Задания

1. Определить периодичность ТО-1 для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Определить периодичность ТО-1 для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Определить периодичность ТО-1 для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить периодичность ТО-1 для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить периодичность ТО-1 для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Определить периодичность ТО-2 для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Определить периодичность ТО-2 для автобусов, эксплуатируемых в г. Артеме.
8. Определить периодичность ТО-2 для грузовых автомобилей, эксплуатируемых в г. Спасск-Дальний.
9. Определить периодичность ТО-2 для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Определить периодичность ТО-2 для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

6.1. Выбор и корректирование пробега до капитального ремонта

Пробег нового автомобиля до первого капитального ремонта (КР)

$$L_{\text{кр}} = L_{\text{кр.норм}} \cdot K_{\text{кр}},$$

где $L_{\text{кр.норм}}$ – нормативный пробег базовой модели автомобиля для первой категории условий эксплуатации, км;

$K_{\text{кр}} = K_1 \times K_2 \times K_3$ – результирующий коэффициент корректирования межремонтного пробега.

Пробег подвижного состава до капитального ремонта должен приниматься не менее величин, приведенных в табл. 5.

Если значение коэффициентов $K_{\text{кр}}$ получится меньше 0,5, то в расчете принять его равным 0,5 /2/.

Таблица 5

Пробег подвижного состава до капитального ремонта

Тип подвижного состава	Характеристика подвижного состава	Модель представитель	Пробег до 1-го КР
1	2	3	4
АВТОМОБИЛИ ЛЕГКОВЫЕ	Рабочий объем двигателя [л]		
Особо малого класса	До 1,2	ЗАЗ-966	80
Малого класса	Свыше 1,2 до 1,8	М-412	120
Среднего класса	Свыше 1,8 до 3,5	ГАЗ-24	240
АВТОБУСЫ	Длина, [М]		
Особо малого класса	До 5	РАФ-2203	200
Малого класса	Свыше 6 до 7,5	ПАЗ-672	260
Среднего класса	Свыше 8 до 9,5	ЛАЗ-695Н	290
Большого класса	Свыше 10 до 12	ЛиАЗ-677	305
Особо большого класса	Свыше 16 до 18	Икарус-280	240



Продолжение таблицы 5

АВТОМОБИЛИ ГРУЗОВЫЕ Особо малой грузоподъемности	Полезная грузоподъемность [Т] От 0,3 до 1,0	УАЗ-451	120
Малой грузоподъемности Средней грузоподъемности Большой грузоподъемности	Свыше 1 до 3 Свыше 3 до 5 Свыше 5 до 6	ГАЗ-52 ГАЗ-53А ЗИЛ-130	150 160 240
Особо большой грузоподъемности Автомобили-самосвалы внедорожные	Свыше 6 до 8 Свыше 10 до 15 27 40	МАЗ-500А КамАЗ-5320 КрАЗ-257 БелАЗ-540А БелАЗ-548А	200 150 150 120 120

6.2. Задания

1. Определить пробег до КР для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Определить пробег до КР для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Определить пробег до КР для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить пробег до КР для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить пробег до КР для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Определить пробег до КР для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Определить пробег до КР для автобусов, эксплуатируемых в г. Артеме.
8. Определить пробег до КР для грузовых автомобилей, эксплуатируемых в г. Спасск-Дальний.
9. Определить пробег до КР для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Определить пробег до КР для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

7.1. Расчет трудоемкости технического обслуживания

Трудоемкость ЕО. Трудоемкость ЕО, приведенная в табл. 6 приложения, в зависимости от категории и типа подвижного состава включает трудозатраты по выполнению уборочно-моечных работ с учетом их комплексной механизации. Прочие регламентные работы ЕО выполняются водителями за счет подготовительно-заключительного времени и механиками контрольно-пропускного пункта.

Расчет трудоемкости ТО. Для автомобиля, работающего без прицепа или полуприцепа, расчетная трудоемкость ТО-1 или ТО-2 определяется по зависимости:

$$T_i = T_i - \text{норм} \cdot K_{\text{ТР}},$$

где T_i – продолжительность соответствующего периода;
 $T_i - \text{норм}$ – нормативная трудоемкость единицы ТО данного вида базовой модели автомобиля, чел/час;

$K_{\text{ТР}} = K_2 \times K_5$ – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТО для автомобиля.

Таблица 6
Трудоемкости ТО и ТР подвижного состава

Типы подвижного состава	Трудоемкость			
	разовая ТО [чел-час.]			удельная ТР, чел-час/ тыс.км
	ЕО	ТО-1	ТО-2	
1	2	3	4	5
Автомобили легковые				
Особо малого класса	0,15	2,30	9,10	2,30
Малого класса	0,20	2,50	11,10	2,90
Среднего класса	0,25	2,80	10,80	3,20



Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
Автобусы				
Особо малого класса	0,25	4,50	17,30	4,20
Малого класса	0,30	6,00	19,80	4,80
Среднего класса	0,40	7,00	25,30	5,40
Большого класса	0,50	8,00	33,40	6,30
Особо большого класса	1,00	14,00	50,40	10,00
Автомобили грузовые				
Особо малой грузоподъемности	0,15	2,00	7,20	2,30
Малой грузоподъемности	0,20	2,30	8,70	3,20
Средней грузоподъемности	0,20	2,60	10,20	3,70
Большой грузоподъемности				
полезн. нагрузка свыше 5 до 6 т	0,25	3,50	13,50	4,20
свыше 6 до 8 т	0,30	3,80	15,00	6,90
Особо большой грузоподъемности	0,40	3,60	45,00	9,90
Автомобили-самосвалы внедорожные, полезная нагрузка: 27 т	1,00	13,00	58,00	22,00
40 т	1,10	13,20	64,40	26,80

Трудоемкости ЕО включают трудозатраты только по выполнению уборочно-моечных работ с учетом их комплексной механизации. Прочие регламентные работы ЕО выполняются водителями за счет подготовительно-заключительного времени и механиками контрольно-пропускного пункта.

7.2. Задания

1. Определить трудоемкость ТО-1 для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Определить трудоемкость ТО-2 для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Определить трудоемкость ТО-1 для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить трудоемкость ТО-2 для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить трудоемкость ТО-1 для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Определить трудоемкость ТО-2 для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Определить трудоемкость ТО-1 для автобусов, эксплуатируемых в г. Артеме.
8. Определить трудоемкость ТО-2 для грузовых автомобилей, эксплуатируемых в г. Спасск-Дальний.
9. Определить трудоемкость ТО-1 для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Определить трудоемкость ТО-2 для автобуса, экс-



платируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

8.1. Расчет трудоемкости текущего ремонта

Расчетная трудоемкость ТР на 1000 км пробега определяется по зависимости

$$T_{ТР} = T_{ТР-норм} \cdot K_{ТО},$$

где $T_{тр-норм}$ – нормативная трудоемкость ТР на 1000 км пробега базовой модели автомобиля, чел/час;

$K_{тр} = K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5$ – результирующий коэффициент корректирования трудоемкости ТР на 1000 км пробега для автомобиля.

8.2. Задания

1. Определить трудоемкость ТР для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Определить трудоемкость ТР для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Определить трудоемкость ТР для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить трудоемкость ТР для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить трудоемкость ТР для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Определить трудоемкость ТР для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Определить трудоемкость ТР для автобусов, эксплуатируемых в г. Артеме.
8. Определить трудоемкость ТР для грузовых автомобилей, эксплуатируемых в г. Спасск-Дальний.
9. Определить трудоемкость ТР для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Определить трудоемкость ТР для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

9.1. Определение годовой и суточной производственной программы

9.1.1. Определение суточной программы по техническому обслуживанию автомобилей

Суточная программа по ТО данного вида (Нто-1, Нто-2, Нео-г) определяется по общей формуле

$$N_{г} = \frac{N_{ог}}{D_{рз}}$$

где $N_{ог}$ – годовое число технических обслуживаний по каждому виду в отдельности;

$D_{рз}$ – число рабочих дней в году соответствующей зоны ТО (253, 305, 357, или 365 дней).

Номинальный и эффективный (расчетный) годовой фонд времени работы постов ТО и ТР автомобилей и оборудования определяется по табл. 2, в которой приведены:

1) номинальные и эффективные фонды времени при продолжительности рабочей смены 7 часов;

2) количество рабочих дней при пятидневной рабочей неделе составляет 253 при продолжительности смены 8,2 часа;

3) эффективный годовой фонд времени работы автомобиля определяется перемножением количества дней работы в году на продолжительность нахождения автомобиля в наряде и на коэффициент технической готовности.

Режим работы зоны уборочно-моечных работ, как правило, равен режиму работы АТП, т.е. $D_{рз} = D_{рг}$ в то время как режим работы зон ТО-1 и ТО-2 может от него отличаться.

9.1.2. Определение трудоемкости работ ТО и ТР за год

Годовая трудоемкость технического обслуживания подвижного состава (Т, ТТР) определяется по общей формуле (в чел.-час.)

$$T = N_{ог} \cdot t_i$$

где $N_{ог}$ – годовое число обслуживаний данного вида;

t_i – расчетная скорректированная трудоемкость единицы ТО данного вида, чел./час.



Годовая трудоемкость ТР по парку

$$T_{\text{ТР}} = \frac{L_{\text{п.г}} \cdot t_{\text{ТР}}}{1000},$$

где $L_{\text{п.г}}$ – годовая пробег парка автомобилей, км;
 $t_{\text{ТР}}$ – расчетная трудоемкость ТР на 1000км, чел./час.

9.2. Задания

1. Определить суточную программу по ТО для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Определить годовую трудоемкость ТО и ТР для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Определить суточную программу по ТО для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Определить годовую трудоемкость ТО и ТР для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Определить суточную программу по ТО для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Определить годовую трудоемкость ТО и ТР для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Определить суточную программу по ТО для автобусов, эксплуатируемых в г. Артеме.
8. Определить годовую трудоемкость ТО и ТР для грузовых автомобилей, эксплуатируемых в г. Спасск-Дальний.
9. Определить суточную программу по ТО Р для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Определить годовую трудоемкость ТО и ТР для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 10

10.1. Показатели эффективности технической эксплуатации автомобилей

10.1.1. Расчет коэффициента технической готовности автомобиля

Коэффициент технической готовности автомобиля определяется

$$K_T = \frac{I_{сс}}{1 + I_{сс} \cdot \frac{D_{ор}}{1000 + \frac{D_{кр}}{I_{кр.ср}}}}$$

где $I_{сс}$ – среднесуточный пробег автомобиля, км;
 $D_{ор}$ – простой в ТО-2 и ТР, дней на 1000 км пробега;
 $D_{кр}$ – простой в КР, календарных дней;
 $I_{кр.ср}$ – средневзвешенная величина межремонтного пробега, км.

Значения $D_{ор}$ и $D_{кр}$ приведены в табл. 26 приложения, причем $D_{кр}$ учитывает время на транспортировку автомобиля на авторемонтные заводы (АРЗ). Если имеются данные о времени простоя автомобиля в КР, то они могут быть приняты для расчета при условии непревышения значений, указанных в названной таблице.

Значения $D_{ор}$ выбираются следующим образом. При известном значении среднего фактического пробега одного автомобиля с начала эксплуатации до начала планируемого периода ($I_{ф}$) его нужно сравнить с пробегом до капитального ремонта ($I_{кр.ср}$), для чего составляют пропорцию

$$\frac{I_{кр.ср}}{I_{ф}} = \frac{1}{X} \quad \text{и находят} \quad X = \frac{I_{ф}}{I_{кр.ср}}$$

При этом возможны три варианта:

1. $X < 0,5$, в этом случае принимается минимальное значение $D_{ор}$.
2. $0,5 < X < 0,75$, принимается среднее значение.
3. $X > 0,75$, принимается максимальное значение $D_{ор}$.



Например, для легковых автомобилей в первом случае принимается 0,15, во втором 0,2 а в третьем 0,25 дня на 1000 км пробега.

Значение L_{ϕ} указывается в задании на проектирование или получается из реальных данных автотранспортного предприятия:

$$L_{\phi} = \frac{L_{\text{сум}}}{A_{\text{и}}},$$

где $L_{\text{сум}}$ – суммарный пробег с начала эксплуатации автомобилей одной модели или технологически совместимой группы автомобилей, км;

$A_{\text{и}}$ – списочное число автомобилей одной модели или группы.

10.1.2. Определение коэффициента использования автомобилей и годового пробега

Коэффициент использования автомобилей определяют с учетом режима работы АТП в году, коэффициента технической готовности подвижного состава, а также простоев автомобилей по различным эксплуатационным причинам из уравнения

$$K_{\text{и}} = \frac{W_{\text{г}} \cdot K_{\text{зп}} \cdot D_{\text{рг}}}{D_{\text{кг}}},$$

где $K_{\text{зп}}$ – коэффициент, учитывающий снижение использования технически исправных автомобилей в рабочие дни по эксплуатационным причинам, можно принять равным 0,93 ... 0,97;

$D_{\text{рг}}$ и $D_{\text{кг}}$ – соответственно число рабочих и календарных дней в году.

$$L_{\text{дг}} = A_{\text{и}} \cdot l_{\text{сг}} \cdot D_{\text{кг}} \cdot K_{\text{и}}$$

Для всех автомобилей, или группы автомобилей, годовой пробег

10.2. Задания

1. Определить коэффициент технической готовности для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.

2. Определить коэффициент использования для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.

3. Определить коэффициент технической готовности для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе



Приморского края.

4. Определить коэффициент технической готовности для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.

5. Определить коэффициент использования для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.

6. Определить коэффициент технической готовности для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.

7. Определить коэффициент использования для автобуса, эксплуатируемого в г. Артеме.

8. Определить коэффициент технической готовности для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Спасск-Дальний.

9. Определить коэффициент использования для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.

10. Определить коэффициент технической готовности для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 11

11.1. Планирование ТО и ТР

11.1.1. Составление графиков проведения ТО в год

После определения периодичности выполнения ТО необходимо построить графики их проведения в течение года. Это можно выполнить в табличной форме (табл. 7) на листе формата А1 или с использованием электронных таблиц.

Таблица 7

График периодичности ТО на год

Автомобиль	Неделя (номер)						Трудоёмкость			
	1	2	3	4	...	52	ТО 1	ТО2	ТР	Всего в год
1	2	3	4	5	...	53	54	55	56	57
<i>Грузовые</i>										
1.										
Суммарная трудоёмкость по 1-ой группе автомобилей										
<i>Легковые</i>										
1.										
Суммарная трудоёмкость по 2-ой группе автомобилей										
<i>Автобусы</i>										
1.										
Суммарная трудоёмкость по 3-ей группе автомобилей										
Суммарная трудоёмкость по всем группам автомобилей										

11.1.2. Составление графиков ТО и ТР на месяц

Для определения загрузки персонала в течение недели и по дням необходимо построить графики загрузки в форме аналогично предыдущей.



11.2. Задания

1. Построить график проведения ТО-1 и ТО-2 в течение года для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
2. Построить график проведения КР в течение года для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Владивостоке.
3. Построить график проведения ТО-1 и ТО-2 в течение месяца для грузового автомобиля, эксплуатируемого в Дальнегорском районе Приморского края.
4. Построить график проведения КР в течение года для автомобилей, эксплуатируемых в Лесозаводском районе Приморского края.
5. Построить график проведения ТО-1 и ТО-2 в течение года для автобуса, эксплуатируемого в Спасском районе Приморского края.
6. Построить график проведения КР в течение года для специальных видов транспорта, эксплуатируемых в г. Уссурийске.
7. Построить график проведения ТО-1 и ТО-2 в течение месяца для автобуса, эксплуатируемого в г. Артеме.
8. Построить график проведения КР в течение года для грузового автомобиля, эксплуатируемого в г. Спасск-Дальний.
9. Построить график проведения ТО-1 и ТО-2 в течение года для легкового автомобиля, эксплуатируемого в г. Хабаровске.
10. Построить график проведения КР в течение года для автобуса, эксплуатируемого в Хабаровском крае.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 12

12.1. Определение годовой трудоемкости эксплуатации автомобиля в реальных условиях

Для проведения сравнительного анализа параметров эксплуатации автомобилей импортного производства необходимо провести сбор реальных данных. В качестве объекта необходимо взять автомобиль, по которому возможно определить периодичность обслуживаний и текущего ремонта в течение 12–24-х месяцев.

Таблица 8

Изменение технического состояния и проведенные обслуживания автомобиля

Наименование системы	Изменение технического состояния и проведенные обслуживания автомобиля в течение 200__ года по месяцам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ежемесячный пробег автомобиля												
Двигатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Цилиндропоршневая группа												
Система газораспределения												
Система смазки												
Система охлаждения												
Система питания												
Система зажигания												
Электроснабжение												
Кузов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Двери												
Капот												
Крышка багажника												



Продолжение таблицы 8

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Стекла												
Крылья												
Кузов												
Салон												
Кресла												
Отопление												
Кондиционер												
Фары												
Указатели поворота												
Стоп-сигналы												
Трансмиссия	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Коробка передач/ АТ												
Сцепление												
Приводные валы / карданный вал												
Задний мост												
Передний мост												
Ходовая часть	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подвеска: передняя												
задняя												
Амортизаторы: передние												
задние												
Шины												
Тормозная система												
Рулевое управление												
Гидроусилитель												

Обозначение видов обслуживания и ремонтов:

- То – техническое обслуживание;
- ТР – текущий ремонт;
- С – очистка, промывка;
- А – настройка, регулировка.
- Х – замена;
- S – доливка;
- Р – окраска;
- L – смазка;
- Т – затяжка соединений;



- V – хорошее состояние.

При необходимости можно ввести дополнительные обозначения.

12.2. Задания

1. Описать основные параметры заданного автомобиля (в табличной форме):

- технические (основные размеры, параметры двигателя и ходовой части);
- эксплуатационные (виды и объемы эксплуатационных жидкостей, виды масел и смазок, расходы материалов и периодичность их замены и регулировок).

2. Составить график проведенных обслуживаний и ремонтов в табличной форме. В таблице отразить: пробег, срок проведения мероприятия, вид обслуживания, замен, регулировок.



ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

13.1. Проектирование технологических процессов

Необходимо рассмотреть все основные технологические процессы технического обслуживания и ремонта рассматриваемого узла или системы ходовой части заданной номенклатуры автомобилей.

Под операцией технического обслуживания также понимают законченную часть технического обслуживания составной части изделия, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной специальности. В техническое обслуживание могут входить: мойка изделия; контроль его технического состояния; очистка; смазывание; крепление болтовых соединений; замена некоторых составных частей изделия (например фильтрующих элементов); регулировка и т.д.

Под операцией ремонта понимают законченную часть ремонта, выполняемую на одном рабочем месте исполнителем определенной квалификации. В ремонт могут входить[1]: разборка; дефектовка; контроль технического состояния изделия; восстановление деталей; сборка и т.д. Содержание операций ремонта может совпадать с содержанием некоторых операций технического обслуживания.

13.2. Выбор типов технологических процессов

Технологический процесс зависит от типа предприятия (АТП или СТО), на котором производится ТО и ТР.

13.2.1. Схема технологического процесса прохождения ТО и ТР на АТП

В пояснительной записке необходимо дать краткое обоснование принятого метода организации производства по объекту проектирования, а в графической части проекта привести схему технологического процесса. На рис. 1 и 2 приведены схемы технологических процессов на предприятиях и участках.

При выполнении проектов по зонам ТО, ТР, диагностирования следует показать движение автомобиля по производственным зонам и рабочим постам с момента его прибытия на АТП и до момента выпуска на линию, учитывая конкретные условия действующего АТП при реальном проектировании, используя схему основного технологического процесса.