



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Электротехника и электроника»

Сборник задач по дисциплине

«Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов»

Авторы
Бондарь И. М.,
Дударев К. Г.,
Лаврентьев А. А.,
Ананченко Л. Н.

Ростов-на-Дону, 2020



Аннотация

Сборник задач по дисциплине «Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов» предназначен для студентов очной и заочной форм обучения направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрооборудование автомобилей и тракторов».

Авторы:

доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника и электроника» Бондарь Игорь Михайлович;

доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры «Электротехника и электроника» Дударев Константин Геннадьевич;

профессор, доктор физ-мат. наук, зав. кафедрой «Электротехника и электроника» Лаврентьев Анатолий Александрович;

доцент, канд. техн. наук, профессор кафедры «Электротехника и электроника» Ананченко Людмила Николаевна





Оглавление

Лабораторная работа №1 Испытание генератора переменного тока	5
Лабораторная работа №2 Определение неисправностей генераторной установки	7
Лабораторная работа №3 Испытание регулятора напряжения	9
Лабораторная работа №4 Испытание стартерного электродвигателя	11
Лабораторная работа №5 Испытания катушки зажигания	15
Лабораторная работа №6 Испытание регулятора момента зажигания	17
Лабораторная работа №7 Приборы системы зажигания	20
Лабораторная работа №8 Изучение осветительных приборов и приборов световой и звуковой сигнализации	23
Лабораторная работа №9 Определение параметров электромагнитного реле	27
Лабораторная работа №10 Определение неисправностей приводного двигателя стеклоочистителя	28
Пример оформления отчета по лабораторной работе	33
Список литературы	38



Лабораторная работа №1

«Испытание генератора переменного тока»

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по испытанию генератора переменного тока и определению неисправностей.

2. Содержание работы

2.1. Ознакомиться с особенностями устройства лабораторной установки.

2.2. Построение внешней $U = f(I)$ и регулировочной $I_b = f(I)$ характеристик генератора.

2.3. Проведение испытаний, обработка результатов измерений, оформление отчета.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить темы «Особенности эксплуатации и ТО системы электроснабжения» [1], с. 76–83 и «Основные характеристики синхронных генераторов» [6], с. 45–48.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Испытания генератора переменного тока выполняются в лабораторных условиях с использованием основных элементов системы электроснабжения: выпрямительного блока, аккумулятора (рис. 1.1).

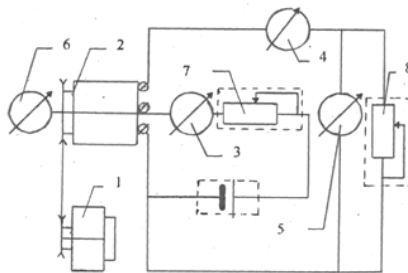


Рис. 1.1. Схема лабораторной установки для испытания генератора переменного тока: 1 – привод; 2 – объект испытаний; 3, 4, 5 и 6 – устройства для снятия и регистрации показаний; 7 и 8 – переменные резисторы

Лабораторная установка оборудована электрическим приводом 1 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4, 5 и 6 для измерения и регистрации показаний определяют ток возбуждения I_b , ток нагрузки I_r , напряжение U_t и число оборотов n_r генератора. Значение тока возбуждения и тока нагрузки регулируют переменными резисторами 7 и 8.

С помощью осциллографа можно наблюдать кривые напряжения на выходе генератора (рис.1.2).

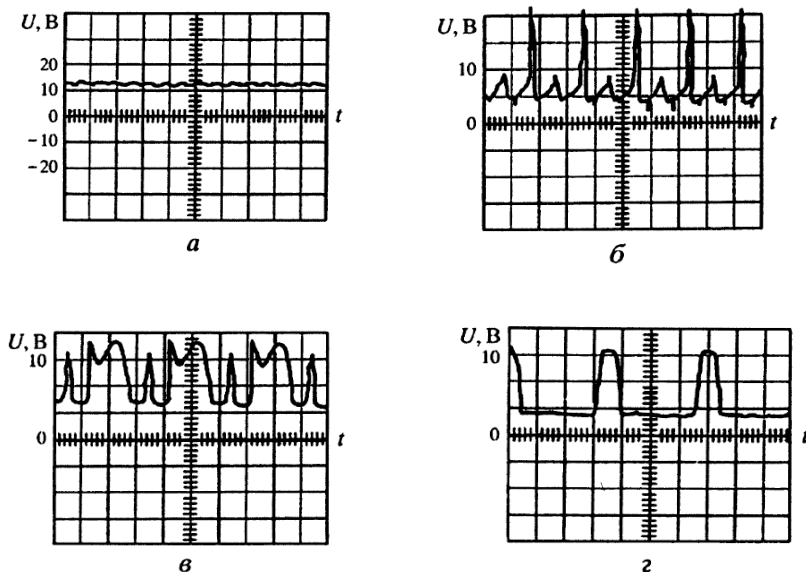


Рис. 1.2. Осциллограммы напряжения генераторной установки: *а* – исправный генератор; *б* – обрыв фазной обмотки; *в* – межвитковое замыкание фазной обмотки; *г* – обрыв в цепи возбуждения

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Запустить приводной двигатель, установить переменным резистором в цепи обмотки возбуждения номинальное напряжение на зажимах генератора. Зарисовать с осциллографа полученную кривую напряжения и сравнить с рис. 1.2.

5.2. Снять внешнюю характеристику генератора $U_t = f(I_r)$ при $I_b = \text{const}$ и $n_r = \text{const}$. Результаты записать в таблицу.

$I_B = \text{const},$ А	$I_r,$ А	$U_r,$ В	$n_r = \text{const},$ об/мин

5.3. Снять регулировочную характеристику генератора $I_B = f(I_r)$ при $U_r = \text{const}$ и $n_r = \text{const}$. Результаты записать в таблицу.

$I_{Bг},$ А	$I_r,$ А	$U_r = \text{const},$ В	$n_r = \text{const},$ об/мин

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Построить зависимость напряжения генератора от тока нагрузки $U_r = f(I_r)$.

6.2. Построить регулировочную характеристику генератора $I_B = f(I_r)$.

6.3. Объяснить полученные результаты. Сравнить полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

1. Конструкция генератора переменного тока.
2. Определение неисправностей генератора с помощью осциллографа.
3. Проанализируйте внешнюю характеристику генератора.
4. Как влияет ток возбуждения на выходное напряжение.
5. Как влияет частота вращения вала на выходное напряжение.
6. Проанализируйте регулировочную характеристику генератора.

Лабораторная работа №2

«Определение неисправностей генераторной установки»

1. Цель работы

- 1.1. Изучить технологию проверки работоспособности узлов генераторной установки после ее разборки.
- 1.2. Освоить методы определения неисправностей фазных обмоток, обмотки возбуждения и выпрямительного моста.

2. Содержание работы

- 2.1. Изучение методов измерения сопротивления амперметром и вольтметром, а также цифровым тестером.
- 2.2. Изучение методов проверки выпрямительных диодов.
- 2.3. Изучение методов измерения сопротивления изоляции обмоток генератора.

3. Подготовка к выполнению работы

- 3.1. Изучить тему «Ремонт генераторных установок» [1], с. 187–190.
- 3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы.

4. Описание лабораторной установки

Диагностика разобранных сборочных единиц генератора, статора и ротора производится с применением метода амперметра и вольтметра или тестером в режиме омметра. Сопротивление обмотки возбуждения должно быть в пределах (2–8) Ом. Если фиксируется обрыв, то определяют его местонахождения и устраняют. Наиболее часто обрывы возникают в местах припайки выводов обмотки к контактным кольцам.

Обмотки статора могут быть соединены в «звезду» или в «треугольник» (рис. 2.1), проверяются методом амперметра и вольтметра (рис. 2.2) или тестером. Если прибор показывает, например, разные значения сопротивления статорных обмоток, то в них имеются межвитковые замыкания.

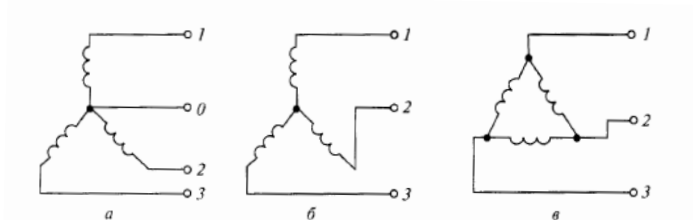


Рис. 2.1. Электрические схемы соединения фазных обмоток: *a* – соединение «звезда» с выводом из средней точки обмоток; *б* – соединение «звезда»; *в* – соединение «треугольник»; *0* – нулевая точка; 1, 2, 3 – выводы статорной обмотки

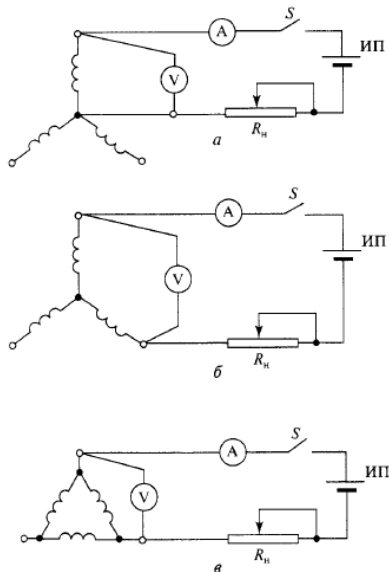


Рис. 2.2. Электрические схемы измерения сопротивления фазных обмоток: *a* – с выводом из средней точки; *б* – соединение «звезда»; *в* – соединение «треугольник»; *A* – амперметр; *V* – вольтметр; *S* – выключатель; R_n – нагрузочный реостат; ИП – источник питания

5. Порядок выполнения экспериментов

5.1. Определите тип соединения фазных обмоток. Измерьте сопротивление фазной обмотки методом амперметра и вольтметра, с помощью цифрового тестера.

5.2. Определите сопротивление обмотки возбуждения с помощью амперметра, вольтметра и цифрового тестера.

5.3. Проверьте цифровым тестером (в режиме проверки диодов) исправность диодов, при этом выпрямительный мост должен быть отсоединен от фазных обмоток.

5.4. Проверьте сопротивление электрической изоляции фазных обмоток с помощью ЛАТРа и вольтметра с пределом измерения 250 В, приложив между выводом обмотки и «массой» статора переменное напряжение 250 В. При пробое изоляции вольтметр покажет указанное напряжение.

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Сравните и объясните полученные результаты измерений с паспортными данными на генератор.

7. Контрольные вопросы

1. Какие существуют типы соединения фазных обмоток генератора.

2. Как измеряют сопротивления фазных обмоток генератора.

3. В чем заключается метод амперметра и вольтметра.

4. Как определить сопротивление обмотки возбуждения генератора. Нарисуйте схему.

5. Как проверить исправность диодов выпрямительного моста.

6. Почему при проверке выпрямительный мост должен быть отсоединен от фазных обмоток.

7. Как проверить сопротивление электрической изоляции фазных обмоток генератора.

8. Что покажет вольтметр при частичном пробое электрической изоляции фазных обмоток генератора.

Лабораторная работа №3

«Испытание регулятора напряжения»

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по испытанию регулятора напряжения.

2. Содержание работы

2.1. Изучение методики экспериментального получения регулировочной характеристики.

2.2. Построение графиков $U_f, I_b = f(n_r)$.

2.3. Проведение испытаний, обработка результатов измерений, оформление отчета.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Ремонт реле-регуляторов» [1], с. 199–200.

4. Описание лабораторной установки

Испытания регулятора напряжения 2 выполняют в лабораторных условиях с использованием основных элементов системы электроснабжения: генератора переменного тока, выпрямительного блока, аккумулятора (рис. 3.1). Лабораторная установка оборудована электрическим нагружающим приводом 1 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4, 5 и 6 для измерения и регистрации показаний определяют ток возбуждения I_b , ток нагрузки I_f , напряжение U_f и число оборотов n_r генератора.

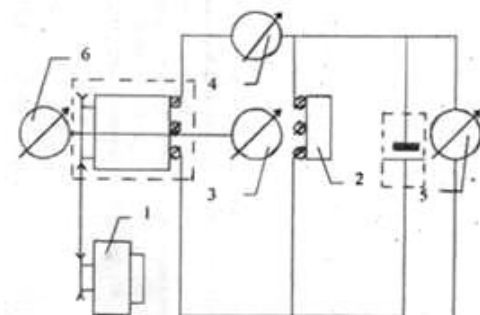


Рис. 3.1. Схема лабораторной установки для испытания регулятора напряжения: 1 – нагружающий привод; 2 – объект испытаний; 3, 4, 5 и 6 – устройства для снятия и регистрации показаний.

5. Порядок проведения экспериментов

Включить электропривод 1, по указанию преподавателя увеличивая обороты вала генератора записать в таблицу результаты измерения.

$I_{вг},$ А	$U_{г},$ В	$n_{г},$ об/мин

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Построить характеристики регулятора напряжения $U_r, I_b = f(n_r)$.

6.2. Объяснить полученные результаты. Сравнить полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

1. Назначение регулятора напряжения.
2. Принцип действия регулятора напряжения.
3. Проанализируйте зависимости $U_r, I_b = f(n_r)$.
4. Возможные причины отказа регулятора напряжения.
5. Ремонт регулятора напряжения.

Лабораторная работа №4

«Испытание стартерного электродвигателя»

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по испытанию стартерного электродвигателя.

2. Содержание работы

2.1. Ознакомление с особенностями лабораторной установки.

2.2. Изучение методики экспериментального определения характеристик.

2.3. Построение графиков зависимостей $I_c, n_c, \eta = f(M_c)$.

2.4. Проведение испытаний, обработка результатов измерений, оформление отчета.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить темы «Устройство и принцип действия машин постоянного тока» [6], с. 3–6 и «Ремонт электростартеров» [1], с. 190–195.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицу результатов измерений и вычислений.

4. Описание лабораторной установки

Дефекты электрического характера, например, обрывы или короткие замыкания обмотки якоря, определяются с помощью прибора типа Э236, принципиальная электрическая схема которого представлена на рис. 4.1. В верхней части прибора находится сердечник трансформатора 1 в виде двух призм, на который укладываются диагностируемые якоря. С помощью переключателя режимов 9 устанавливают вид проверки: контроль изоляции, выявление короткозамкнутых секций обмотки якоря или определение правильности направления намотки секций. Контрольная лампа 3 и миллиамперметр 4 служат индикаторными и отсчетными элементами прибора для определения дефектов якоря. Щупы 7 предназначены для подключения прибора к контролируемым участкам якоря.

Испытание стартерного электродвигателя 2 выполняются в лабораторных условиях с использованием основных элементов системы электростартерного пуска: аккумуляторной батареи, тягового реле, приводного механизма, редуктора приводного механизма (рис. 4.2). Лабораторная установка оборудована нагружающим барабанным тормозным механизмом 1 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4, 5 и 6 определяют ток якоря I_c , момент сопротивления повороту вала нагружающего механизма M_c , напряжение U_c подводимое к стартеру и число оборотов вала электродвигателя n_c .

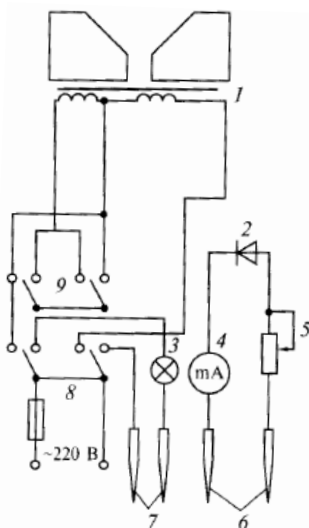


Рис. 4.1. Электрическая схема прибора типа Э236 для контроля обмотки якоря: 1 – трансформатор; 2 – выпрямитель; 3 – контрольная лампа; 4 – миллиамперметр; 5 – реостат регулировки миллиамперметра; 6 – щупы для контроля коллектора; 7 – щупы для контроля сопротивления изоляции обмоток; 8 – переключатель вида проверки; 9 – переключатель режимов.

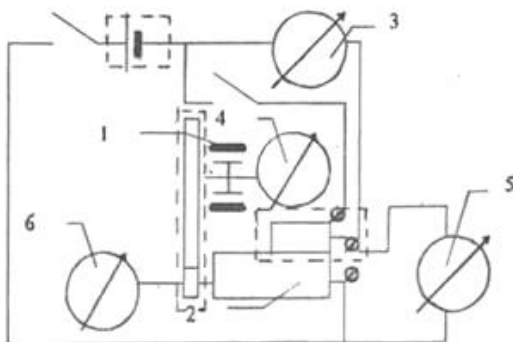


Рис. 4.2. Схема лабораторной установки для испытания стартерного электродвигателя: 1 – нагружающий механизм; 2 – объект испытаний; 3, 4, 5 и 6 – устройства для снятия и регистрации показаний.

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. С помощью прибора Э236 произвести контроль изоляции и обрывов, наличия короткозамкнутых витков.

5.2. Для испытания стартера в динамическом режиме подать напряжение и увеличивая нагрузку на валу по указанию преподавателя записать результаты в таблицу.

I_c А	U_c В	n_c об/мин	M_c Н·м	$P_c =$ $M_c \cdot n_c / 9,55,$ Вт	$P_{эл} = I_c \cdot U_c,$ Вт	$\eta = P_c / P_{эл}$

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Рассчитать величины P_c , $P_{эл}$, η для каждого опыта и записать в таблицу.

6.2. Построить графики I_c , n_c , $\eta = f(M_c)$.

6.3. Объяснить полученные результаты. Сравнить полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

1. Назовите основные части стартера.
2. Перечислите основные неисправности стартеров.
3. Как проверяется якорь на наличие коротких замыканий и обрывов.
4. Проанализируйте характеристики I_c , n_c , $\eta = f(M_c)$.
5. Как ремонтируют стартеры.

Лабораторная работа №5

«Испытания катушки зажигания»

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по испытанию катушки зажигания.

2. Содержание работы

2.1. Ознакомиться с особенностями лабораторной установки.

2.2. Изучить методику экспериментального определения рабочей характеристики.

2.3. Провести испытания, обработать результаты измерений, оформить отчет.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Цепь переменного тока с катушкой индуктивности» [5], с. 39 – 41.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Испытания катушки зажигания 2 выполняются в лабораторных условиях с использованием основных приборов классической системы зажигания: прерывателя, конденсатора, добавочно-сопротивления, аккумулятора (рис. 5.1). Лабораторная установка оборудована электрическим нагружающим приводом 1 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4 и 5 определяют: число n оборотов вала прерывателя, ток разрыва I_p , искровой промежуток S .

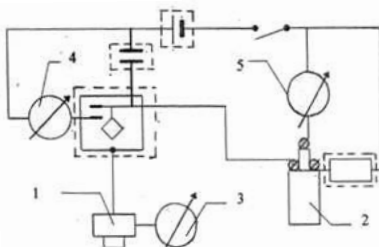


Рис. 5.1. Схема лабораторной установки для испытания системы зажигания: 1 – нагружающий привод; 2 – объект испытаний; 3, 4 и 5 – устройства для снятия и регистрации показаний.

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Измерить тестером сопротивление первичной и вторичной обмоток катушки зажигания, сравнить с паспортными данными, сделать вывод о соответствии измеренных и паспортных значений.

5.2. Запустить приводной двигатель, увеличивая частоту вращения вала по указанию преподавателя, записать в таблицы измеряемые величины для транзисторной и контактной систем зажигания.

Транзисторная система

n , об/мин	I_p , А	S , мм	U_{2m} , кВ	U_{1m} , В

Контактная система

n , об/мин	I_p , А	S , мм	U_{2m} , кВ	U_{1m} , В

6. Обработка результатов экспериментов

6.1. Построить зависимость $I_p, U_{2m} = f(n)$ для транзисторной системы зажигания.

6.2. Построить зависимость $I_p, U_{2m} = f(n)$ для контактной системы зажигания.

6.3. Объяснить полученные результаты. Сравнить полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

1. Конструкция катушки зажигания.
2. Проверка катушки зажигания на наличие неисправностей.
3. Сравните характеристики транзисторной и контактной систем.

Лабораторная работа №6

«Испытание регулятора момента зажигания»

1. Цель работы

Приобретение практических навыков по испытанию регулятора момента зажигания.

2. Содержание работы

2.1. Ознакомиться с особенностями лабораторной установки.

2.2. Изучить методику экспериментального определения выходных характеристик центробежного и вакуумного регуляторов.

2.3. Проставить позиции на рис. 6.2.

2.4. Провести испытания, обработать результаты измерений, оформить отчет.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Ремонт распределителя системы зажигания и датчика-распределителя» [1], с. 195 – 198.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Испытания механического регулятора угла зажигания 2 выполняются в лабораторных условиях с использованием основных аппаратов классической системы зажигания: прерывателя, конденсатора, добавочного сопротивления, катушки зажигания,

аккумулятора (рис. 6.1). Лабораторная установка оборудована электрическим нагружающим приводом 1 и вакуумным насосом 6 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4 и 5 определяют: число n оборотов вала прерывателя, угол φ смещения, разряжение Δp .

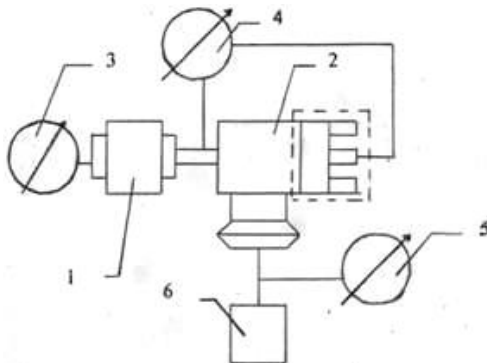


Рис. 6.1. Схема лабораторной установки для испытания регулятора момента зажигания: 1 – нагружающий привод; 2 – объект испытаний; 3, 4 и 5 – устройства для снятия и регистрации показаний; 6 – вакуумный насос.

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Запустить приводной двигатель, постепенно увеличивая частоту вращения вала прерывателя n фиксировать значения угла φ . Результаты записать в таблицу.

φ , град	n , об/мин
Объект испытания: центробежный регулятор	

5.2. Включить вакуумный насос, постепенно уменьшая разряжение Δp записать в таблицу результаты.

φ , град	Δp , мм.рт.ст.
Объект испытания: вакуумный регулятор	

5.3. Проставить позиции на рис. 6.2.

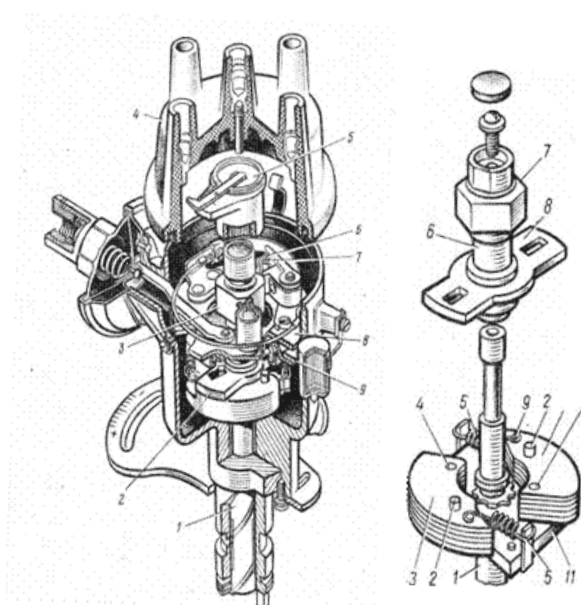


Рис. 6.2. Распределитель зажигания

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Построить выходную характеристику центробежного регулятора

$$\varphi = f(n).$$

6.2. Построить выходную характеристику вакуумного регулятора

$$\varphi = f(\Delta p).$$

6.3. Объяснить полученные результаты. Сравнить полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство, принцип действия центробежного регулятора.

2. Назначение, устройство, принцип действия вакуумного регулятора.

3. Проанализируйте характеристики центробежного и вакуумного регуляторов.

Лабораторная работа № 7

«Приборы системы зажигания»

1. Цель работы

Практически изучить приборы системы зажигания – распределитель зажигания, катушку зажигания, добавочное сопротивление, свечи зажигания, транзисторный коммутатор.

2. Содержание работы

2.1. Пользуясь специальной литературой, плакатами, справочниками и имеющимися деталями изучаемых узлов разобраться в особенностях устройства и работы распределителей зажигания, катушек зажигания, добавочных сопротивлений, свечей зажигания, транзисторных коммутаторов различных систем зажигания.

2.2. Изучить возможные неисправности различных систем зажигания и способы их определения.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Особенности эксплуатации и ТО системы зажигания» [1], с. 97 – 106.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Испытания системы зажигания выполняются в лабораторных условиях с использованием основных приборов классической системы зажигания: прерывателя, конденсатора, добавочного сопротивления, аккумулятора (рис. 7.1). К катушке зажигания подключается осциллограф. Осциллограммы вторичного напряжения системы зажигания показаны на рис. 7.2.

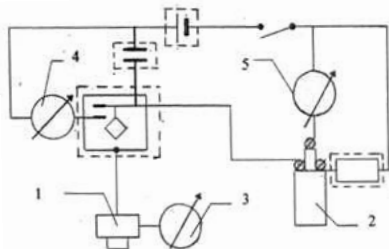


Рис. 7.1. Схема лабораторной установки для испытания системы зажигания: 1 – нагружающий привод; 2 – объект испытаний; 3, 4 и 5 – устройства для снятия и регистрации показаний.

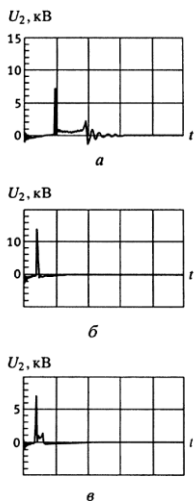


Рис. 7.2. Осциллограммы вторичного напряжения системы зажигания: *а* – исправная система зажигания; *б* – пробой или межвитковое замыкание в катушке зажигания; *в* – пробой высоковольтной крышки

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Проставить позиции на схеме рис.7.3.

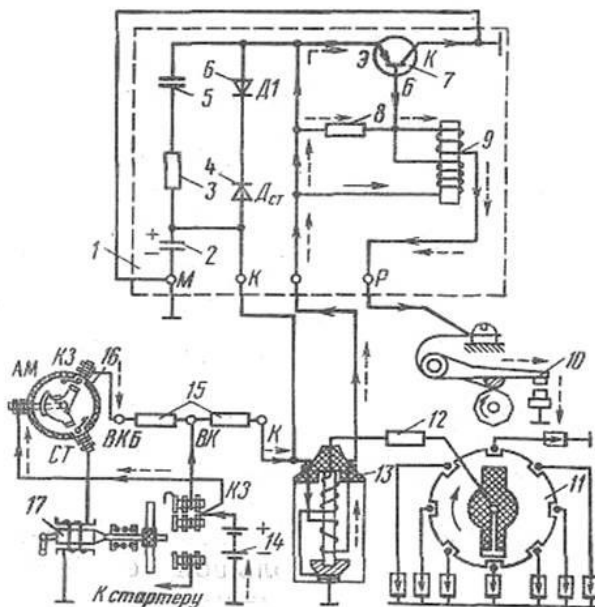


Рис. 7.3. Схема системы зажигания

5.2. Запустить приводной двигатель установки (рис. 7.1.) и зарисовать осциллограммы вторичного напряжения.

6. Обработка результатов эксперимента

Сравните полученные осциллограммы с осциллограммами рис. 7.2. Сделайте вывод об исправности системы зажигания.

7. Контрольные вопросы

- 7.1. Назовите основные элементы системы зажигания.
- 7.2. Назначение основных элементов системы зажигания.
- 7.3. Назовите основные виды неисправностей систем зажигания.
- 7.4. Как производится диагностика и устранение неисправностей систем зажигания.
- 7.5. Применение осциллографа для выявления неисправностей системы зажигания.

Лабораторная работа №8

«Изучение осветительных приборов и приборов световой и звуковой сигнализации»

1. Цель работы

Практически изучить приборы системы освещения, световой и звуковой сигнализации.

2. Содержание работы

2.1. Пользуясь специальной литературой, плакатами, имеющимися узлами разобраться в особенностях устройства и работы фар головного света, передних и задних фонарей, реле, указателей поворотов, звуковых сигналов.

2.2. Изучить возможные неисправности перечисленных приборов, способы определения, места регулировок.

2.3. Описать устройство фар, используя позиции на рисунке 8.1.

2.4. Описать работу звукового сигнала.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Особенности эксплуатации и ТО светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации» [1], с. 120 – 127.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Светотехнические приборы, приборы световой и звуковой сигнализации предназначены для безопасности дорожного движения. Они должны обеспечивать возможность максимальной видимости объектов, участвующих в дорожном движении, не ослеплять водителей встречного транспорта и указывать другим участникам движения габариты и выполняемые маневры: поворот, торможение и задний ход.

В соответствии с ГОСТ 25.478–91 эксплуатация автомобилей невозможна, если не функционирует, хотя бы один светотехнический прибор, либо его выходные параметры находятся за пределами установленных норм.

На световой поток светотехнических приборов значительное влияние оказывает напряжение генераторной установки, поэтому в первую очередь проверяют напряжение на выходе генератора.

Следующей важной операцией является измерение падения напряжения в силовых цепях световых приборов. Падение напряжения в электрической цепи от выключателя света до ламп мощностью менее 15 Вт должно составлять 0,1...0,6 В, более 15 Вт – 0,5...0,9 В, а в электрической цепи от выключателя света до фар – 0,3...0,8 В. Частичное или полное отсутствие контакта в клеммах светотехнических приборов или между их минусовыми проводами и кузовом автомобиля вызывает нарушения в их работе. Наличие плохого плюсового контакта сопровождается снижением силы света ламп, а плохой минусовый контакт приводит к самопроизвольному включению некоторых секций многофункциональных приборов.

В процессе эксплуатации необходимо регулировать установку фар. Неправильная установка фары повышает вероятность дорожно-транспортного происшествия в темное время суток. Нарушения в установке фар связаны с ослаблением или самоотвертыванием крепящих элементов и регулировочных винтов, смещением центра тяжести автомобиля, вследствие проседания подвески, заменой источника света.

Регулирование фар производится прибором типа ПРАФ-9 или с помощью специально размеченного экрана, соответствующего расположению фар на автомобиле. Перед регулированием света фар устанавливают давление воздуха в шинах, предусмотренное инструкцией по эксплуатации. Автомобиль, полностью заправленный и снаряженный, с нагрузкой на сиденье водителя 735 Н, помещают на ровную, горизонтальную площадку в 5 м от экрана. Фары регулируют поочередно, закрывая одну из них.

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Описать устройство фар, используя позиции на рисунке 8.1.

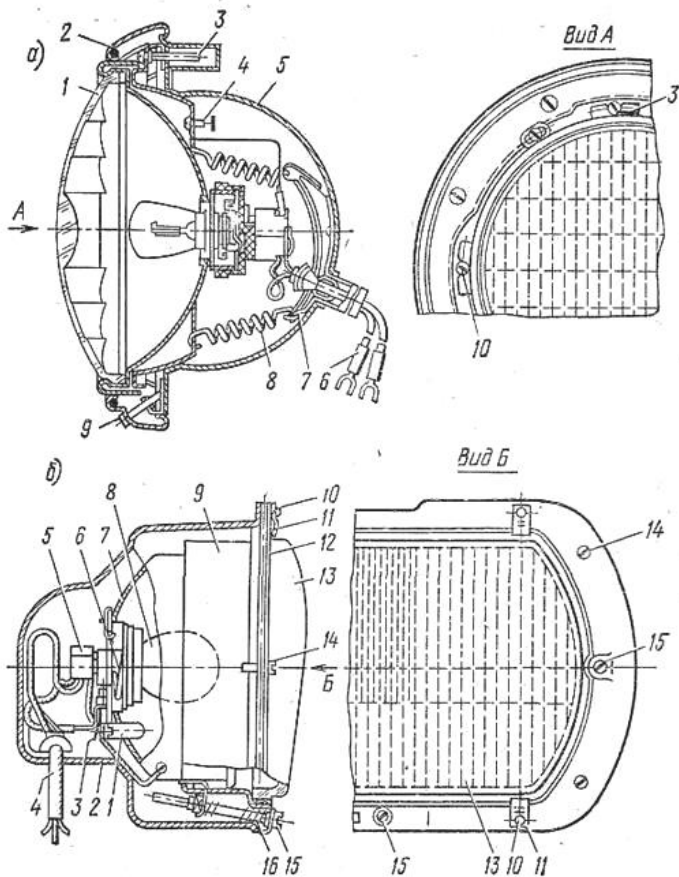


Рис. 8.1. Фары: а – круглая; б – прямоугольная

5.2. Изучить разметку измерительного экрана для регулирования фар по рис. 8.2. Обратите внимание на величины освещенности в контрольных точках экрана ($E, H, F, F^*, G, G^*, D, B, A, O, A^*, B^*, J$) и их координат.

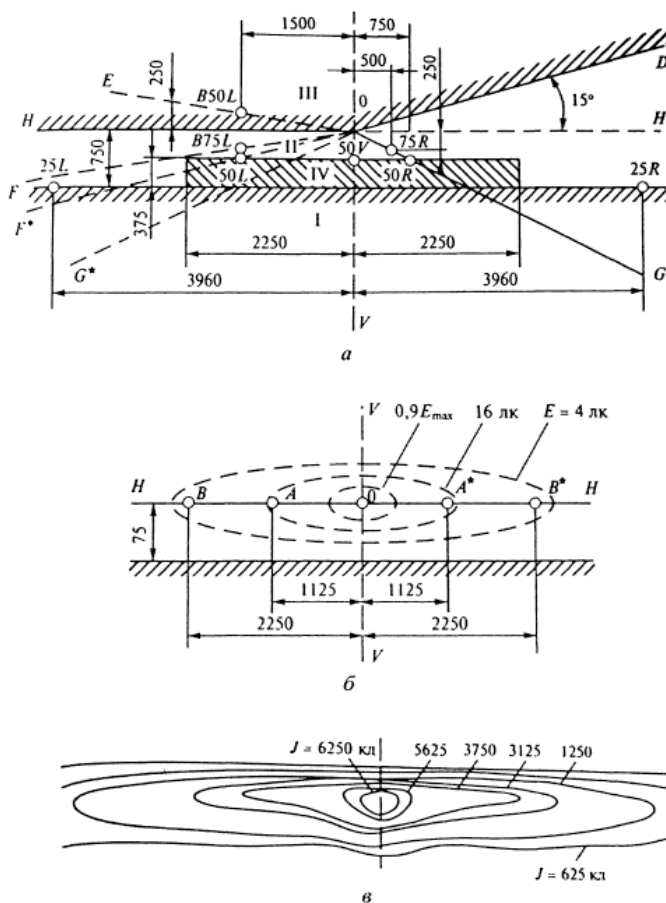


Рис. 8.2. Разметка измерительного экрана для регулирования фар: *а* – ближнего света; *б* – дальнего; *в* – противотуманные фары; I–IV – зоны; обозначены величины освещенности в контрольных точках экрана ($E, H, F, F^*, G, G^*, D, B, A, O, A^*, B^*, J$) и их координат

6. Обработка результатов экспериментов

6.1. Сравните описание устройства фар по рис. 8.1 с данными из литературы.

7. Контрольные вопросы

7.1. Каковы особенности эксплуатации светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации.

7.2. Назовите основные виды неисправностей светотехнических приборов, световой и звуковой сигнализации, а также способы их диагностирования.

7.3. Устройство и работа фар головного света.

7.4. Устройство и работа передних и задних фонарей.

7.5. Регулировка фар с использованием измерительного экрана.

7.6. Назначение и устройство указателей поворота.

7.7. Опишите работу звукового сигнала.

Лабораторная работа №9

«Определение параметров электромагнитного реле»

1. Цель работы

1.1. Изучить процесс диагностирования электромагнитного реле и определения его основных характеристик.

1.2. Изучить способы защиты реле от импульсов ЭДС самоиндукции, возникающих при его отключении.

2. Содержание работы

2.1. Разработать самостоятельно электрические схемы измерения параметров реле и подключения приборов.

2.2. Измерить напряжение включения и отпускания реле, а также падение напряжения между нормально замкнутыми контактами реле при прохождении по ним тока в 5 А.

2.3. Определить ток срабатывания реле при напряжении питания 7, 10 и 15 В.

2.4. Измерить значение ЭДС самоиндукции в случае отключения обмотки реле при наличии и отсутствии шунтирующего резистора.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Выбор диагностических параметров изделий и систем АТЭ и АЭ» [1], с. 157 – 170.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, таблицы результатов измерений.

4. Описание лабораторной установки

Лабораторная установка состоит ЛАТРа (лабораторного автотрансформатора), вольтметра, амперметра и реле. ЛАТР слу-

жит для регулирования напряжения в цепи.

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. Соберите электрическую схему измерения параметров реле с подключением вольтметра и амперметра.

5.2. Измерьте напряжение включения и отпускания реле, а также падение напряжения между нормально замкнутыми контактами реле при прохождении по ним тока в 5 А, данные запишите в отчет.

5.3. Измерьте ток срабатывания реле при напряжении питания 7, 10 и 15 В.

5.4. Измерьте значение ЭДС самоиндукции в случае отключения обмотки реле при наличии и отсутствии шунтирующего резистора.

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Сравните разработанные самостоятельно схемы со схемами из литературных источников.

6.2. Объясните полученные результаты. Сравните полученные экспериментальные данные с известными теоретическими результатами.

7. Контрольные вопросы

7.1. Конструкция электромагнитного реле.

7.2. Объясните назначение элементов схем испытания реле.

7.3. Почему различаются напряжения включения и отпускания реле.

7.4. Для чего измеряется падение напряжения между нормально замкнутыми контактами реле при прохождении по ним тока.

7.5. Как влияет напряжение питания на срабатывание реле.

7.6. Способы защиты реле от импульсов ЭДС самоиндукции, возникающих при его отключении.

Лабораторная работа №10

«Определение неисправностей приводного двигателя стеклоочистителя»

1. Цель работы

Изучить технологию диагностирования электродвигателя стеклоочистителя и схемы управления двухскоростным режимом.

2. Содержание работы

2.1. Освоить методы испытаний электродвигателя стеклоочистителя и подключение измерительных приборов к схеме.

2.2. Изучить принцип работы схемы управления двухскоростным стеклоочистителем и нарисовать принципиальную электрическую схему управления электродвигателя.

2.3. Продиагностировать обмотки электродвигателя и определить дефекты.

3. Подготовка к выполнению работы

3.1. Изучить тему «Особенности эксплуатации и ТО электропривода и вспомогательного оборудования» [1], с. 130 – 132 и «Двигатель постоянного тока смешанного возбуждения» [6], с. 26.

3.2. Подготовить бланк отчета, содержащий цель и порядок выполнения работы, схемы измерений.

4. Описание лабораторной установки

На рис. 10.1 представлена электрическая схема управления двухскоростным стеклоочистителем.

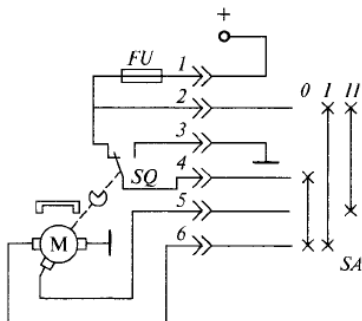


Рис. 10.1. Принципиальная схема управления двухскоростным стеклоочистителем на основе электродвигателя с возбуждением от постоянных магнитов: *SA* – переключатель режима работы; *M* – электродвигатель; *SQ* – концевой выключатель; *FU* – биметаллический предохранитель; *1–6* – штекерные соединители; *0, 1, 11* – режимы работы

Электродвигателем M стеклоочистителя с возбуждением от постоянных магнитов управляет трехпозиционный переключатель SA режима работы. Напряжение от АКБ поступает через биметаллический предохранитель FU к переключателю SA и через концевой выключатель SQ — к основным щеткам электродвигателя. В этот момент переключатель находится в положении 1 . Электродвигатель работает на низкой ступени частоты вращения вала.

При переводе переключателя SA в положение 11 электропитание поступает к дополнительной щетке электродвигателя и его вал вращается с высокой частотой. Для остановки электродвигателя переключатель SA переводится в положение 0 . Однако электродвигатель не останавливается сразу, так как получает питание через размыкающий контакт концевой выключателя SQ .

После укладки рычагов стеклоочистителя в крайнее положение концевой выключатель отключает электродвигатель от источника питания. При этом срабатывает замыкающий контакт выключателя SQ , и основные щетки электродвигателя соединяются накоротко. Происходит динамичное торможение, и двигатель быстро останавливается. Прерывистый режим работы стеклоочистителя осуществляется с помощью электронного реле.

Электродвигателем с электромагнитным возбуждением (рис. 10.2) управляют аналогично, но переход на высокую ступень частоты вращения якоря происходит при введении в цепь параллельной обмотки возбуждения дополнительного резистора R_d при положении 11 выключателя SA . В положении 1 этого переключателя параллельная обмотка возбуждения, подключенная к источнику питания напрямую, обеспечивает низкую ступень частоты вращения якоря.

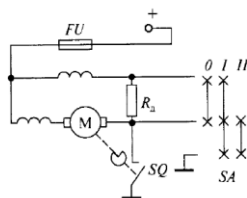


Рис. 10.2. Принципиальная схема управления двухскоростным стеклоочистителем на основе электродвигателя с электромагнитным возбуждением: SA – переключатель режима работы; M – электродвигатель; SQ – концевой выключатель; FU – предохранитель; R_d – дополнительный резистор; $0, 1, 11$ – режимы работы

5. Порядок проведения экспериментов

5.1. При проверке электродвигателя измеряют потребляемую силу тока в режиме малой и высокой частоты вращения якоря. Электродвигатель подключают к источнику постоянного тока напряжением 12 В через амперметр. Исправный электродвигатель потребляет ток от 2 до 5 А, если электродвигатель не работает, то выявляют неисправность в схеме управления или в нем самом.

5.2. При проверке якоря электродвигателя необходимо определить характер неисправности (обрыв или короткое замыкание) двумя способами. В первом случае собирают измерительную схему с реостатом, соединенным с амперметром последовательно. Напряжение от источника постоянного тока подводят к противоположным ламелям коллектора якоря, которые предварительно нумеруют. При установлении силы тока не более 3 А измеряют напряжение между соседними ламелями, т.е. на каждой секции обмотки якоря. Отсутствие падения напряжения на одной из секций обмотки свидетельствует о коротком замыкании в ней. Отсутствие падения напряжения на всех секциях, кроме одной, означает наличие обрыва в этой секции.

Второй способ проверки, позволяющий определить место обрыва, аналогичен предыдущему с тем лишь отличием, что падение напряжения измеряют между точкой приложения питания и последовательно каждой ламелью якоря в обеих ветвях обмоток секций. Отсутствие напряжения свидетельствует об обрыве.

6. Обработка результатов эксперимента

6.1. Сравните разработанные самостоятельно схемы со схемами из литературных источников.

6.2. Результаты испытаний заносят в отчет с указанием способа подвода питания.

6.3. В заключительной части отчета приводят результаты анализа характера неисправностей и перечисляют места обнаружения дефектов.

7. Контрольные вопросы

7.1. Объясните работу схемы управления двухскоростным стеклоочистителем на основе электродвигателя с возбуждением от постоянных магнитов.

7.2. Объясните работу схемы управления двухскоростным стеклоочистителем на основе электродвигателя с электромагнитным возбуждением.

7.3. Как проверяют исправность электродвигателя стеклоочистителя.

7.4. Как проверяют якорь электродвигателя стеклоочистителя.

Пример оформления отчета по лабораторной работе



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ДГТУ)**

Кафедра «Электротехника и электроника»

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №6
«Испытание регулятора момента зажигания»

студента гр. _____
_____ фамилия, инициалы

Работа выполнена « ____ » _____ 2020 г. _____
подпись преподавателя

Работа защищена « ____ » _____ 2020 г. _____
подпись преподавателя

Ростов-на-Дону
2020

Лабораторная работа №6

"Испытание регулятора момента зажигания"

Цель работы:

-приобретение практических навыков по испытанию регулятора момента зажигания.

Задачи работы:

-ознакомиться с особенностями лабораторной установки;
-изучить методику экспериментального определения выходной характеристики;

-проставить позиции на рис. 4;

-провести испытания, обработать результаты измерений, оформить отчет.

Оборудование

Испытания механического регулятора угла зажигания 2 выполняются в лабораторных условиях с использованием основных аппаратов классической системы зажигания: прерывателя, конденсатора, добавочного сопротивления, катушки зажигания, аккумулятора (рис. 1). Лабораторная установка оборудована электрическим нагружающим приводом 1 и вакуумным насосом 6 с ручным управлением. С помощью устройств 3, 4 и 5 определяют: число n оборотов вала прерывателя, угол ϕ смещения, разряжение D_p .

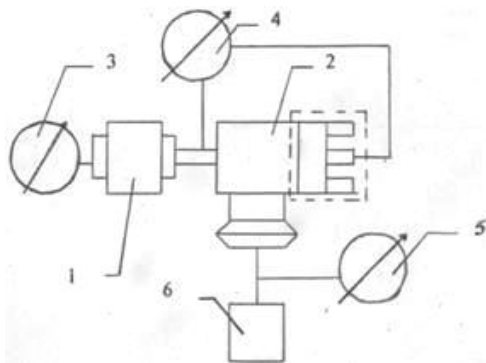


Рис. 1. Схема лабораторной установки для испытания регулятора момента зажигания: 1 – нагружающий привод; 2 – объект испытаний; 3, 4 и 5 – устройства для снятия и регистрации показаний.

Эксплуатация и ремонт электрооборудования
автомобилей и тракторов

φ, град	n, об/мин
0	600
4	750
5	1000
6	1150
7	1300
8	1450
8	1650
8	1750
8	1900
9	2100
10	2450
10	2600
Объект испытания: центробежный регулятор	

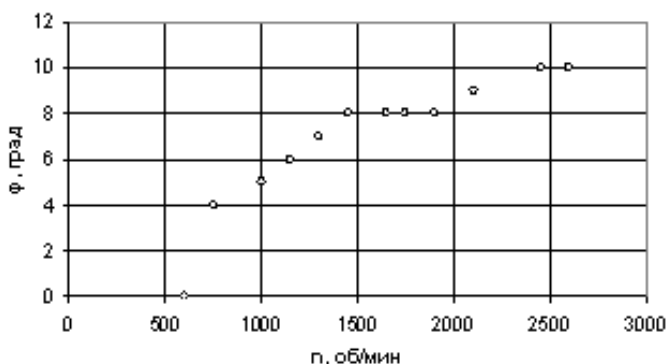


Рис. 2. Выходная характеристика центробежного регулятора

φ, град	Δr, мм.рт.ст.
1	710
1	660
1	610
3	560
6	510
8	460
10	410
10	360
Объект испытания: вакуумный регулятор	

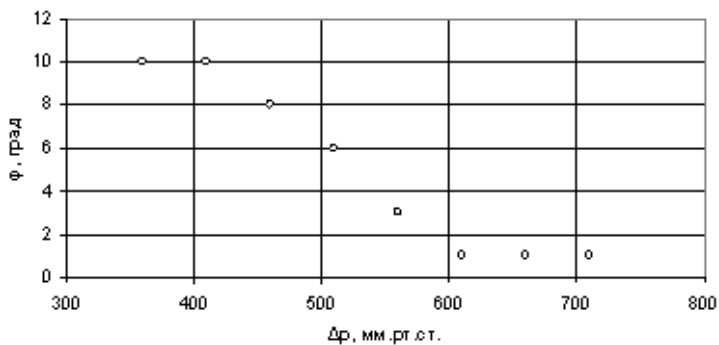


Рис. 3. Выходная характеристика вакуумного регулятора

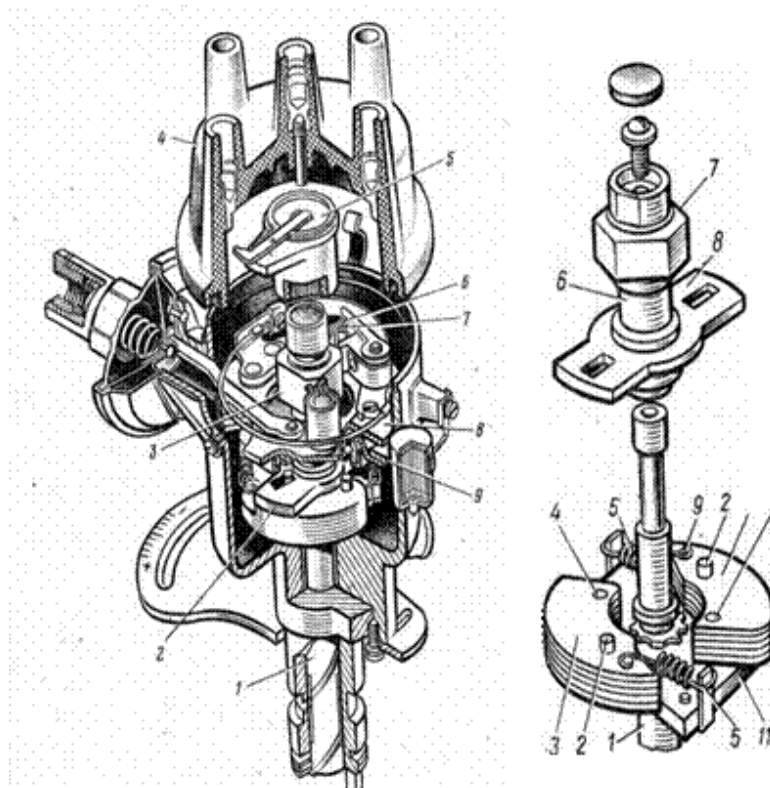


Рис. 4. Распределитель зажигания

Контрольные вопросы

1. Назначение, устройство, принцип действия центробежного регулятора.
2. Назначение, устройство, принцип действия вакуумного регулятора.
3. Проанализируйте характеристики центробежного и вакуумного регуляторов.
4. Устройство распределителя зажигания.

Список литературы

1. Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов / В.А. Набоких. – М.: Академия, 2010. – 240 с.
2. Набоких В.А. Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов / В.А. Набоких. – М.: Академия, 2006. – 236 с.
3. Липай Б.Р. Электромеханические системы / Б.Р. Липай. – М.: МЭИ, 2011. – 146 с.
4. Годжелло А.Г. Электрические и электронные аппараты. Том 1. Электромеханические аппараты / А.Г. Годжелло. – М.: Академия, 2010. – 247 с.
5. Лаврентьев А.А., Бондарь И.М. Электрические цепи: учебное пособие / А.А. Лаврентьев, И.М. Бондарь. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2014. – 80 с.
6. Лаврентьев А.А., Бондарь И.М. Электрические машины: учебное пособие / А.А. Лаврентьев, И.М. Бондарь. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. – 80 с.
7. Набоких В.А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов: учеб. пособие / В.А.Набоких. – М.: Форум, 2015. – 288 с.
8. Испытания автомобильной электроники / В.А. Набоких. – М.: Форум, 2020. – 296 с.