

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ

Циклова комісія з електромеханіки

Методичний посібник

По проведенню практичних робіт з дисципліни:

**ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ,
ДІАГНОСТИКА ТА РЕМОНТ
ЕЛЕКТРОУСТАТКУВАННЯ АВТОМОБІЛІВ І
ТРАКТОРІВ**

2017 рік

I УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

К выполнению лабораторных работ допускаются только те учащиеся, которые ознакомились с правилами техники безопасности, прошли вводный, общий инструктаж и инструктаж на каждом рабочем месте и расписались в журнале по технике безопасности.

Лабораторные работы желательно проводить после изучения и закрепления соответствующей темы. Содержание лабораторных занятий должно помогать усвоению и углублению знаний главным образом по основным, ведущим разделам курса и являться дополнением этих разделов.

Увеличение числа и объема работ приводит к недостаточно тщательному их выполнению, получению неточных результатов, снижающих полезность лабораторных работ.

Организация лабораторных занятий должна обеспечивать наибольшую активность учащихся как в лаборатории, так и при самостоятельной подготовке к выполнению задания и составлению отчета. Активность учащихся повышается, если все необходимые схемы они собирают сами. Предварительный монтаж целесообразен, когда следует разгрузить учащихся от механических или достаточно знакомых им работ.

Каждая работа имеет четко составленное задание, где указаны цель и назначение работы, и рассчитана на выполнение в течение одного занятия.

Каждая лабораторная работа выполняется постоянной по составу бригадой в составе трех-четырех человек.

На рабочем месте в определенной порядке должно находиться только то оборудование, которое необходимо для выполнения данной работы. Когда отдельные приборы используются для выполнения какой-либо части работы,

они должны находиться в ящиках лабораторного стола.

Лабораторная работа должна комплектоваться как исправными приборами и аппаратами электрооборудования автомобилей, так и приборами с характерными неисправностями. Рекомендуется для каждой бригады использовать приборы различных типов и с разными неисправностями.

Для лучшей подготовки к выполнению лабораторных работ заранее составляется календарный график выполнения работ по каждой группе. Учащиеся, зная по графику, какую работу им предстоит выполнить, готовятся к ней самостоятельно. Домашняя подготовка учащихся должна выразиться в выяснении цели и задач, поставленных в работе, в ознакомлении с содержанием всей работы и последовательностью ее выполнения, в знакомстве с оборудованием и приборами, используемыми при выполнении, и правилами обращения с ними; в повторении теоретического материала.

Учащийся, приступающий к работе, должен представлять отчет по предыдущей работе и получить разрешение руководителя занятия на выполнение очередной работы. Перед началом учащиеся проверяют наличие оборудования на рабочем месте.

Учащиеся прежде всего знакомятся с оборудованием, продумывают план расположения аппаратуры в соответствии со схемой соединения, а затем производят присоединение приборов. При присоединении приборов необходимо обращать внимание на чистоту и прочность контактов в местах соединений.

Сборку схемы следует начинать с одной клеммы источника тока и заканчивать на другой его клемме. Выключатели и рубильники при сборке схемы должны быть выключены, сопротивления реостатов полностью введены, стрелки измерительных приборов установлены на нулевые деления шкалы.

Собранную схему вначале проверяют члены бригады, а затем руководитель занятий. Включать схему без проверки руководителя и его

разрешения запрещается.

Если при включении схемы стрелка амперметра ненормально быстро перемещается к концу шкалы или зашкаливает, учащийся должен немедленно выключить цепь и поставить в известность руководителя занятий.

Запрещается самостоятельно устранять какие-либо неисправности схемы без разрешения руководителя.

Отсчеты показаний измерительных приборов следует производить внимательно и аккуратно, избегая погрешности в наблюдениях. Если в цепи имеется несколько измерительных приборов, каждый учащийся ведет наблюдение за определенным прибором. Замер производится одновременно всеми наблюдателями по сигналу одного из членов бригады. Нельзя допускать записей наблюдений «на память» спустя некоторое время после окончания испытания.

Предварительные результаты выполнения работы сообщаются руководителю занятий, который дает разрешение на окончание работы или при неудовлетворительных результатах предлагает выполнить ее вновь.

По окончании работы каждая бригада отключает электрическую цепь, разбирает схему в той ее части, которая была выполнена самостоятельно, не отключая ту часть схемы, которая была собрана до начала занятий; устанавливает приборы в том порядке, в каком они находились до начала работы; производит уборку рабочего места и в присутствии руководителя занятий проверяет оборудование.

При составлении отчета в таблицах должны быть выполнены принципиальные схемы включения приборов при испытании. Схемы следует выполнять аккуратно с использованием стандартных обозначений. Графики строятся на миллиметровой бумаге в выбранном масштабе.

Отчет по каждой лабораторной работе должен содержать заключение о техническом состоянии испытуемого прибора с указанием всех выявленных

дефектов и способ их устранения.

Учащиеся при выполнении работ должны использовать инструкции по эксплуатации стенов, технические условия на контроль и регулировку приборов электрооборудования, знания, полученные на теоретических занятиях.

В главе V даны вопросы для самоподготовки учащихся к зачетам по лабораторным работам.

Лабораторная работа №1

ОБОРУДОВАНИЕ И ПРИБОРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

Цель работы : изучение устройства приборов и аппаратов, применяемых при выполнении работ.

Содержание работы: внешний осмотр оборудования, определение мер и методов измерения и конструкционного исполнения приборов и аппаратов.

Аккумуляторный денсиметр с пипеткой (рис. 1) предназначен для измерения плотности электролита аккумуляторных батарей. Денсиметр 3 помещен в стеклянной пипетке 2, на которую надета резиновая груша /.

Рисунок 1 – Денсиметр с пипеткой: 1 — резиновая груша; 2 — пипетка; 3 — денсиметр; 4 — трубка

Рисунок 2 – Плотномер: 1 — резиновая груша; 2 — крышка; 3 — корпус; 4 — поплавки; 5 — трубка

Денсиметр имеет шкалу 1100...1300 кг/м³.

Денсиметр с шкалой 1100...1300 кг/м³ проградуирован при температуре 298 °К (25 °К), поэтому показания денсиметра будут соответствовать действительным значениям плотности только при этой температуре. При измерении плотности электролита, имеющего другую температуру, показания денсиметра будут иметь погрешность соответственно 0,7 кг/м³ на каждый градус изменения температуры.

Плотномер (рис. 2) состоит из резиновой груши 1, крышки 2, пластмассового прозрачного корпуса 3 с трубкой 5 и семи пластмассовых поплавков 4 с различными массами и коэффициентами расширения. Применение таких поплавков позволяет исключить погрешность измерения плотности при изменении температуры электролитов. Поплавок, регистрирующий плотность 1,27 г/см³, окрашен. На корпусе против каждого поплавка выполнена надпись наименьшей плотности, при которой всплывает поплавок. Величину плотности определяют по тому всплывшему поплавку, против которого выполнена надпись с большей цифрой.

Определение плотности производят по положению поплавков через некоторое время после заполнения корпуса электролитом, что необходимо для выравнивания температуры электролита и поплавков.

Аккумуляторный пробник Э108 (рис. 3) предназначен для проверки работоспособности аккумуляторов батарей емкостью от 45 до 190 А-ч с внешними межаккумуляторными соединениями.

Пробник состоит из кожуха 2, в котором установлены три нагрузочных резистора 5 из нихрома сопротивлением по 0,011 Ом (два из них соединены параллельно), вольтметра 1 с двусторонней шкалой, контактных ножек 4, контактных гаек 3 и 6 и ручки 7.

Рисунок 3 – Аккумуляторный пробник Э108: 1 — вольтметр; 2 — кожух; 3,6 — контактные гайки; 4 — контактные ножки; 5 — нагрузочный резистор; 7 — ручка

Рисунок 4 – Нагрузочная вилка ЛЭ-2: 1 — вольтметр; 2 — рукоятка; 3 — кожух; 4, 7 — нагрузочные резисторы; 5, 9 — контактные гайки; 6, 8 — ножки

Контактными гайками включаются нагрузочные резисторы в соответствии с емкостью проверяемой батареи. На контактных ножках указан порядок включения резисторов.

Нагрузочная вилка ЛЭ-2 (рис. 4) предназначена для проверки работоспособности аккумуляторов батарей емкостью 40... 135 А-ч. В кожухе 3 расположены два нагрузочных резистора 4 и 7. Резистор 7 (0,01 Ом) включается контактной гайкой 5, а резистор 4 (0,02 Ом) — гайкой 9.

Аккумуляторный пробник Э107 (рис. 5) предназначен для проверки работоспособности аккумуляторных батарей емкостью 55... 190 А-ч со скрытыми межаккумуляторными соединениями, а также для измерения напряжения в автомобильных электроцепях напряжением до 12 В.

В кожухе 3 установлены два нагрузочных резистора 4, выполненных в виде спиралей из нихрома. К кронштейну 2 крепится по одному концу каждого резистора, проводник от щупа 8 и вольтметр 1. Резисторы 4 подключаются к ножке 5 при помощи контактной гайки 6. Сопротивление двух параллельно соединенных резисторов 0,1 Ом. На шкале вольтметра выполнена отметка на значении 8,9 В, что облегчает отсчет напряжения.

Стенд Э2П (рис. 6) предназначен для выполнения следующих работ: проверки генераторов переменного и постоянного тока напряжением 14 и 26 В, мощностью до 500 Вт; проверки и регулировки регуляторов; проверки стартеров мощностью до 1,5 кВт на режимах холостого хода и полного торможения; проверки и регулировки прерывателей тока указателей поворота;

измерения сопротивлений резисторов и обмоток; проверки диодов и транзисторов приборов электрооборудования.

Привод проверяемого генератора на стенде осуществляется от реверсивного репульсионного электродвигателя через клиноременную передачу. Включение и выключение электродвигателя производят выключателем 16, а изменение частоты и направления вращения вала электродвигателя — рис. 6. Аккумуляторный пробник рукояткой 20. Включение и ЭЮ7: отключение электрической схемы стенда производятся выключателем 21.

Рисунок 5 – Аккумуляторный пробник Э107: 1 — вольтметр; 2 — кронштейн; 3 — кожух; 4—нагрузочные резисторы; 5 — контактная ножка; 6 — контактная гайка; 7 — рукоятка; 8 — щуп

На панели основания стенда расположены зажимы 19 для подключения проводов от проверяемого стартера, рукоятки нагрузочного 22 и регулировочного 4 реостатов, рукоятки 3 переключателя напряжения и заряда аккумуляторных батарей.

На панели приборов расположены панель 17 для подключения проверяемых генераторов, панель 6 для подключения реле-регуляторов, розетка 15 для подключения прерывателей тока указателей поворота, розетки 25 для подключения провода омметра и розетка 24 для подключения вольтметра.

Рисунок 6 – Стенд Э211 для проверки генераторов, реле-регуляторов и стартеров: 1—аккумуляторные батареи питания стенда; 2—ящик для принадлежностей; 3 — рукоятка переключателя батарей; 4—рукоятка регулировочного реостата; 5—площадка для установки реле-регуляторов; 6 — панель зажимов для

подключения реле-регуляторов; 7—рукоятка переключателя омметра-тахометра; 8—сигнальные лампы 12 В (верхняя), 24 В (средняя) и «Заряд» (нижняя); 9 — указатель омметра-тахометра; 10 — вольтметр; // — рукоятка переключателя рода проверок; 12—амперметр 0...50 А и 0...1000 А; 13 — амперметр 20...0...20 А; 14 — сигнальные лампы «Сеть» (верхняя), «Контроль» (средняя) и «Сигнал» (нижняя); 15 — розетка для подключения проверяемых прерывателей тока указателей поворотов; 16—рукоятка выключателя электродвигателя; 17—панель зажимов для подключения генераторов; 18 — зажимы для крепления генераторов и стартеров; 19 — зажимы для подключения проводов стартеров; 20 — рукоятка управления частотой вращения и изменения направления вращения электродвигателя; 21 — рукоятка выключателя сети; 22 — рукоятка реостата нагрузки; 23 — кнопка «Пуск» включения стартера; 24—розетка «~(У)» для подключения проводов от вольтметра; 25 — розетка «Rx» для подключения проверяемого сопротивления; 26 — рукоятка «Уст. нуля» (омметра)

Здесь же смонтированы рукоятка 7 переключателя омметра-тахометра 9, рукоятка 11 рода проверок и кнопка 23 «Пуск» включения стартера и сигнальные лампы 8 и 14. Вольтметр 10 позволяет измерять напряжение батарей при проверках и при заряде напряжение проверяемых генераторов.

Амперметр 12 замеряет силу тока нагрузки генератора и силу тока, потребляемую стартером, а амперметр 13 — силу тока возбуждения и заряда аккумуляторных батарей.

Проверяемые генераторы и стартеры закрепляются на стенде в зажиме 18, а реле-регуляторы и прерыватели тока указателей поворотов — на площадке 5. Источник питания схемы стенда постоянным током — аккумуляторные батареи установлены внутри стенда. Защита от коротких замыканий в цепи батарей и в цепях стенда осуществляется с помощью двух предохранителей.

Перед любым видом проверки рукоятки управления и переключатели должны быть установлены в исходное положение:

- выключатель 21 стенда в положение «Выкл.»;
- выключатель 16 двигателя — в положение «Выкл.»;
- рукоятки 4 и 22 реостатов в крайнее левое положение;
- рукоятка 3 переключателя батарей — в положение «О»;
- переключатель 7 омметра-тахометра — в положение «Выкл.»;
- переключатель 11 рода проверок — в положение «Стартер»;
- рукоятка 20 «Обороты» — в среднее положение.

Стенд 532-2М (рис. 7) предназначен для проверки технического состояния автомобильных генераторов постоянного и переменного тока мощностью до 1,0 кВт номинальным напряжением 14 и 28 В, реле-регуляторов, прерывателей тока указателей поворотов, резисторов, диодов, транзисторов, электроизоляции цепей низкого напряжения.

В основании стенда находятся источник питания, трехфазный асинхронный двигатель, клиноременный вариатор. Датчик // тахометра крепится на верхнюю панель основания.

Проверяемые генераторы закрепляются в зажимном устройстве 12 и приводятся от двухступенчатого шкива 31 ремнем. Натяжение ремня привода генератора осуществляется рукояткой 13. Изменение частоты вращения производится рукояткой 14 с фиксирующим устройством. Проверяемые реле-регуляторы устанавливаются на поворотной площадке 10.

Рисунок 7 – Стенд 532-2М для проверки генераторов и реле-регуляторов

(лицевые панели): 1,2 — амперметры; 3 — вольтметры; 4 — переключатель вольтметра; 5 — рукоятка установки нуля (омметра); 6 — омметр-тахометр; 7— переключатель пределов измерения омметра-тахометра; 8— панель зажимов; 9 — кнопка возбуждения генератора; 10 — площадка для закрепления реле-регуляторов; // — датчик тахометра; 12 — зажим для закрепления генераторов; 13 — рукоятка натяжного устройства; 14 — рукоятка управления частотой вращения двигателя стенда; 15 — кнопка «Пуск»; 16— кнопка «Стоп»; П — выключатель стенда; 18 — лампа «Сеть»; 19 — переключатель нагрузки; 20 рукоятка реостата нагрузки; 21 — рукоятка реостата источника питания; 22 — переключатель напряжения; 23—розетка для подключения прерывателей тока указателя поворотов; 24, 27—переключатели режимов проверки; 25, 26 — сигнальные лампы; 28 — предохранитель; 29 — розетка омметра; 30 — розетка вольтметра; 31 — приводные шкивы; 32 — розетка «Контроль изоляции»; 33 — переключатель пределов измерений амперметра

На передней панели основания стенда размещены органы управления режимами работы стенда: кнопки 15 и 16 электродвигателя «Пуск» и «Стоп», выключатель 17 питания стенда с контрольной лампой 18, переключатель 19 нагрузки, рукоятки 20 и реостатов нагрузки и регулировочного реостата, переключатель выходного напряжения блока питания.

На верхней панели размещены приборы и органы переключения режимов проверки: переключатель 24 режимов проверки прерывателей тока указателей поворотов, переключатель 27 режимов проверки генераторов и реле-регуляторов, рукоятка 33 пределов измерения амперметра, рукоятка 4 переключения вольтметра, рукоятка 7 переключения пределов измерения омметра.

На верхней панели также смонтированы амперметры 1 и 2, вольтметр 3,

указатель омметра-тахометра 6, панель 8 для подключения генератора и реле-регулятора, ручка 5 установки «нуля» омметра и кнопка 9 для принудительного возбуждения генератора. Исходное положение переключателей и рукояток управления следующее. Переключатели 17, 22, 24 и 7 устанавливаются в положение «Выключено», переключатель 19 — в положение «50 А», переключатель 8 — в положение «50 А», переключатель 27 — в положение $\underline{1} \equiv \underline{IKN}$. Рукоятки 21 и 20 регулировочного и нагрузочного реостатов выводят до упора. Рукоятку 14 управления электродвигателем стенда — от себя до упора.

Рисунок 8 – Стенд 532-М для проверки генераторов, реле-регуляторов и

стартеров: *a* — общий вид; *б, в, г, д, е* — вид панелей; *1* — вольтметр; *2* — переключатель омметра-тахометра; *3*—рукоятка «Установка нуля»; *4* — указатель омметра тахометра; *5* — сигнальная лампа «12 В»; *6* — амперметр; *7* — сигнальная лампа «Зарядка»; *8* — переключателе амперметра; *9* — зажимное устройстве с винтом и стопором; *10* — переключатель нагрузки; // — панель выводов для присоединения генератора; *12* — кнопка включения стартера; *13* — панель для присоединения стартера; *14* — маховичок изменения частоты вращения; *15* — переключатель напряжения; *16*—маховичок для подъема зажимного устройства; *17* — рукоятка реостата нагрузки; *18* — выключатель стенда; *19* — панели для подсоединения статорных обмоток генератора переменного тока; *20* — переключатель направления вращения ротора электро-двигателя; *21* — площадка для установки реле-регуляторов; *22* — панель для подсоединения реле-регуляторов; *23* — переключатель возбуждения; *24* — сигнальная лампа «24 В»; *25* — переключатель вольтметра; *26* — сигнальная лампа «Сеть»

Продолжение рисунка 8.

Стенд 532-М (рис. 8) предназначен для проверки генераторов напряжением 14 и 28 В мощностью до 2 кВт, стартеров мощностью до 11 кВт (15 л. с), изоляции электроцепей, а также для измерения электрических сопротивлений до 200 Ом. В основании стенда установлены две аккумуляторные батареи, которые могут заряжаться от зарядного устройства стенда. Привод проверяемых генераторов осуществляется от асинхронного электродвигателя через клиноременную передачу и двухступенчатый клиноременный вариатор. Стенд включается выключателем 18, направление

вращения ротора двигателя изменяется переключателем 20, частота вращения — маховичком 14.

На панели силовой части расположены переключатель 23 возбуждения, переключатель 10 нагрузки, а также панель 22 для подключения реле-регулятора и панель 11 для подключения генератора.

На панели приборов размещены вольтметр / с переключателем 25, указатель омметра-тахометра 4 с рукояткой 3 установки нуля, амперметр 6 с переключателем 8 и сигнальные лампы 5, 7, 24, 26.

Проверяемые реле-регуляторы закрепляются на площадке 21, а генераторы и стартеры — на подъемно-поворотном столе с помощью устройства 9 с винтовым зажимом.

Исходное положение рукояток управления:

- выключатель 18 — в положении «Стоп»;
- маховичок 14 повернут влево до упора (при включенном двигателе);
- рукоятка 17 реостата нагрузки — влево до упора;
- переключатель 23 возбуждения — в положении «О»;
- переключатель 2 омметра-тахометра — в положении «Изм.»;
- рукоятка 3 «Установка нуля» — влево до упора;
- переключатель 10 нагрузки — в положении «40 А»;
- переключатель 15 напряжения — в положении «0».

Стенд СПЗ-8М (рис. 141) предназначен для проверки технического состояния прерывателей-распределителей, катушек зажигания, транзисторных коммутаторов и конденсаторов, снятых с двигателя, а также регулировки центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания. Привод проверяемого прерывателя-распределителя на стенде осуществляется от электродвигателя, который подключается к сети переменного тока 220 В.

Рукоятка 1 (см. рис. 9) управления электродвигателем позволяет изменять частоту вращения якоря электродвигателя, а следовательно, и валика прерывателя-распределителя. Питание проверяемых приборов зажигания осуществляется от аккумуляторной батареи напряжением 12 В.

Цепь питания электродвигателя стенда от сети переменного тока защищена предохранителем 30 на 3 А, а цепь питания приборов стенда от аккумуляторной батареи — предохранителем 37 на 5 А.

В состав стенда входят панель 8, на которой крепятся вакуумметр 9, комбинированный прибор 10 с двумя шкалами, измеряющий напряжение и частоту вращения вала электродвигателя, прибор 11, измеряющий угол замкнутого состояния контактов прерывателя и емкость конденсатора, искровой разрядник 7, вакуумный насос, синхроскоп 27. На панели 28 стенда установлены выключатели, переключатели и рукоятки управления работой стенда.

Синхроскоп предназначен для проверки технического состояния прерывателя, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания. Синхроскоп состоит из привода с диском 25, подвижной шкалы 26 с делениями в градусах, неоновой лампы и импульсного трансформатора. Неоновая лампа закреплена под диском 25, имеющим радиальную щель. Вращение испытываемого прерывателя-распределителя осуществляется непосредственно от вала привода диска, поэтому обеспечивается синхронная частота вращения диска и вала проверяемого прерывателя. Вал проверяемого

прерывателя-распределителя соединяется муфтой 24 с приводом станда.

При вращении кулачок прерывателя периодически прерывает ток в первичной обмотке импульсного трансформатора и импульсы ЭДС вторичной обмотки трансформатора вызывают вспышки неоновой лампы. В результате на вращающемся диске 25 синхроскопа будут видны светящиеся риски, число которых будет соответствовать числу выступов кулачка проверяемого прерывателя-распределителя. Угол чередования вспышек измеряют по шкале 26.

Исходное положение переключателей:

- переключатель 2 электродвигателя — в положении «Выкл.»;
- тумблер 3 — в положении «Работа»;
- переключатель 14 — в положении «Сопротивление контакта»;
- тумблер 17 включения станда — в положении «Выкл.»;
- рукоятка 1 управления электродвигателем повернута влево до упора.

Кабель питания станда включают в сеть 220 В. Провод питания с пометкой «+» соединяют с плюсовым выводом аккумуляторной батареи станда, а провод с пометкой «—» с минусовым.

Прибор Э236 (рис. 10) предназначен для проверки якорей генераторов постоянного тока, стартеров и электродвигателей постоянного тока с диаметром 25...180 мм.

Внутри корпуса размещен дроссель с разомкнутым магнитопроводом, полюсы 5 которого выведены наружу. На верхней панели корпуса находятся микроамперметр (индикатор 4), переключатель 1 вида проверок, предохранитель 2, сигнальные лампы 3 и 6, рукоятка 7 для регулировки чувствительности прибора и кронштейны для крепления щупов 9 и 10, которые проводами соединены с электрической схемой прибора.

Щуп замыкает цепь проверки только при нажатии на рукоятку. В свободном состоянии цепь разомкнута. Щуп 10 имеет подвижную и

неподвижную пластины. С помощью подвижной пластины изменяется расстояние между ними, что необходимо для проверки якорей с разной шириной пластин коллектора.

Перед любым видом проверки и перед включением прибора в сеть переключатель / должен находиться в положении «Выкл.». Щупы 9 к 10 должны находиться в кронштейнах.

Рисунок 9 – Стенд СПЗ-8М: а — общий вид; б — панель приборов; в — вид сверху; г — панель подключения проверяемых приборов: 1—рукоятка управления электродвигателем; 2—переключатель электродвигателя; 3— тумблер (работа — калибровка); 4 — ручка (калибровка); 5 — шкала искрового разрядника; 6—ручка регулировки зазора в искровом разряднике; 7—искровой разрядник; 8—панель приборов; 9 — вакуумметр; 10—комбинированный прибор (вольтметр-тахометр); // — комбинированный прибор замера угла замкнутого состояния контактов прерывателя и емкости конденсатора; 12—лампа (индикатор); 13—кнопка (индикатор); 14 — переключатель (вид проверки); 15 — сигнальная лампа; 16—провода для подключения к прерывателю; 17 — тумблер включения стенда; 18 — высоковольтные провода; 19—штуцер подключения к вакуумному регулятору опережения зажигания; 20 — зажим шланга от вакуумного насоса; 21—держатель с патроном; 22 — стопорный винт; 23 — трубчатая стойка; 24—промежуточная муфта; 25— диск синхроскопа; 26 — подвижная шкала синхроскопа; 27 — корпус синхроскопа; 28 — панель управления; 29 — рукоятка насоса; 30, 37 — предохранители; 31 — кнопка «Сопротивление изоляции»; 32 — клемма подключения конденсатора; 33 — ручка «Компенсация»; 34 — штепсельная розетка (катушка зажигания); 35 — клемма «Сопротивление изоляции»; 36 — клемма «Емкость»

Продолжение рисунка 9

Рисунок 10 – Прибор Э236 для проверки якорей генераторов, стартеров и электродвигателей: 1 — переключатель рода проверок; 2 — предохранитель; 3 — контрольная лампа; 4 — индикатор (микроамперметр); 5 — полюсы; 6 — лампа «Сеть»; 7 — рукоятка регулировки-чувствительности микроамперметра; 8—вилка включения в сеть; 9, 10—щупы; 11 — приспособление для проворачивания якорей

Прибор Э204 (рис. 11) позволяет определять техническое состояние контрольно-измерительных приборов как снятых с автомобиля, так и на автомобиле. Питается прибор от аккумуляторных батарей напряжением 12 и 24 В.

На лицевой панели прибора установлены измерительные приборы, переключатели, розетки 5, 17, 21 штепсельных разъемов, сигнальные лампы 4, 22 и другие устройства. Схема прибора защищена предохранителем 18.

Нагреватель 2 служит для нагрева датчиков указателей и сигнализаторов температуры охлаждающей жидкости. В стакан нагревателя наливают дистиллированную воду, нагрев которой обеспечивается нагревательным элементом, смонтированным между стенками стакана. Температура воды контролируется термометром, вставляемым в отверстие.

Рисунок 11 – Прибор Э204 для проверки контрольно-измерительных приборов автомобиля: 1—термометр; 2— нагреватель; 3— микроамперметр; 4 — лампа «Сигнал»; 5 — розетка с зажимами «I», «II», «III» для подключения соединительных проводников; 6 — манометр; 7 — площадка; 8 — штифт; 9 — угломер; 10 — рукоятка насоса; /) — соединительная муфта; 12— вентиль выпуска воздуха; 13— переключатель проверок; 14 — рукоятка реостата; 15 — кнопка «Отсчет»; 16 — переключатель эталонных

сопротивлений; 17 — розетка для подключения аккумуляторной батареи; 18 — предохранитель на 15 А; 19 — розетка для подключения проводников от нагревателя; 20 — переключатель напряжения 12—24 В; 21—розетка для подключения соединительных проводников к проверяемому амперметру; 22 — лампа

Воздушный насос, установленный внутри корпуса, предназначен для создания давления при проверке датчиков электрических манометров, а также сигнализаторов давления масла и воздуха. Давление воздуха регистрируется манометром 6. Привод насоса осуществляется рукояткой 10. Проверяемые указатели закрепляются на площадке 7. Датчики манометров для измерения давления масла и воздуха устанавливаются в соединительную муфту 11. Выпуск воздуха из воздушной системы осуществляется вентилем 12. Проверяемые датчики измерителей уровня топлива закрепляются на угломере 9. Микроамперметр 3 зашунтирован кнопкой 15. При проверке различных приборов нужно кратковременно нажать на кнопку 15 и произвести отсчет показаний. В случае отклонения стрелки за пределы шкалы необходимо проверить правильность подключения испытываемого прибора или устранить в нем неисправности, вызвавшие увеличение силы тока. Рукояткой 14 устанавливают стрелку прибора 3 на нулевое деление. При подключении проводников от клемм розетки 17 к выводам аккумуляторной батареи красный проводник присоединить только к плюсовому выводу аккумуляторной батареи. В противном случае стрелка микроамперметра будет отклоняться левее нулевого деления.

Исходное положение переключателей: переключатель 20 — в нейтральном положении; переключатель 13 повернут против часовой стрелки до упора.

Лабораторная работа №2 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Цель работы: Изучить данные, необходимые для проведения вычислений и сравнения с принятыми стандартными значениями

Содержание работы: изучение данных, необходимых для расчётов при выполнении работ и сравнении полученных результатов расчётов с принятыми.

Таблица 1. Величины плотности электролита в аккумуляторных батареях

Климатические зоны (средняя месячная температура в январе, °С)	Время года	Плотность электролита, кг/м ³	
		заливаем	заряженной
Очень холодная (от —50 до —30)	Зима	1280	1300
	Лето	1240	1260
Холодная (от —30 до —15)	Круглый год	1260	1280
Умеренная (от —15 до —8)	То же	1240	1260
Жаркая (от —15 до +4)	»	1220	1240
Теплая влажная (от 0 до +4)	»	1200	1220

Примечание. Допускаются отклонения плотности от приведенных величин не более ± 10 кг/ м³.

Таблица 2. Характеристики генераторов переменного тока

Показатели	Генератор			
	Г250	Г271Г272	Г221	16.3701

Установлен на автомобиле	ГАЗ-24, ЗИЛ-130, ГАЗ-53А и др.	МАЗ, КрАЗ, КамАЗ	ВАЗ	ГАЗ-3102
Номинальное напряжение, В	14	28	14	14
Максимальная сила тока, А	50	30	42	65
Частота вращения ротора, при которой достигается номинальное напряжение без нагрузки, не более, мин ⁻¹ --	950	1000	1200	950
Частота вращения ротора при контрольной нагрузке, не более, мин ⁻¹	2100	2100	2000	2100
Сила тока' контрольной нагрузки, А	28	20	25	50
Сопротивление обмотки возбуждения, Ом	3,7	16,5	4,5	2,5
Сопротивление обмотки одной фазы, Ом	0,12	0,18	0,11	0,09
Усилие пружин, гс	180...260	180...260	400...440	180...260
Минимальная высота щеток, мм	7	7	5	7
Выпрямительный блок	ВБГ-1, БПВ-4-45	ВБГ-1	Диоды	БПВ460-
Работает с реле-регулятором	РР350, РР362	РР356, РР127	ВА-20 РР380	02 13.3702

Таблица 3. Величины регулируемого напряжения генераторов

Модель регулятора	Номинальное напряжение, В	Регулируемое напряжение, В	Применяется с генераторами
РР127	24	27,4...30,2	Г271, Г271-А
РР380	14	14,2±0,3	Г221
РР362	14	13,8...14,6	Г250, Г286
РР350	14	13,8...14,5	Г250
РР350-А	14	14,0...14,7	Г250
13.3702	14	13,8...14,5	16.3701
РР356	28	28,4±0,8	Г272
Я112-А	14	14,3±0,2	Г266; Г254, 17.3701, 29.3701
Я112-В	14	14,1 ±0,2	Г222
Я120	28	27,5±0,3 (положение «Лето») 29,5±0,5 (положение «Зима»)	Г273

Примечание. Регулятор напряжения должен поддерживать напряжение в заданных пределах. Отклонение от расчетной величины напряжения не должно

превышать 3 %. При повышении напряжения генератора на 10...12 % срок службы аккумуляторных батарей и автомобильных ламп сокращается в 2...2,5 раза. Уменьшение напряжения генератора ниже расчетного приводит к хроническому недозаряду батареи, что также сокращает срок ее службы и требует частой подзарядки от зарядного устройства. При регулировке регулятора напряжения следует учитывать место установки батареи на автомобиле и место эксплуатации автомобиля. Например, при подкапотной установке батареи, особенно в жаркой зоне эксплуатации, напряжение генератора, регулируемое регулятором напряжения, рекомендуется устанавливать по нижнему пределу, указанному в табл. 3, а в холодной — по верхнему.

Таблица 4. Характеристика приборов и аппаратов зажигания

Показатели	P119-Б	P125, 20.3706	P118	P20	P137, P4 П	P133, P12 П	P147-Д	24.3706
Установлен на автомобиле	ГАЗ-24							
Зазор между контактами прерывателя, мм	«Волга» 0,35...0,4	ВАЗ	«Москви ч»	ГАЗ-51А. ГАЗ-52	ЗИЛ-130 0,30...0,4	ГАЗ-53А, ГАЗ-66 0,30...0,40	ГАЗ-3102 «Волга» 0,35...0,45	ГАЗ-2410 —
Угол замкнутого состояния контактов, град	5	0,35...0,45	0,35...0,4	0,35...0,45	0	28...32	47...52	—
Натяжение пружины прерывателя, гс	48...52	52...58	5	36...42	28...32	500...650	500...630	—
Емкость конденсатора, мкФ	500...700	500.. ,600	46...50	400...500	400...650	—	—	—
Регулировка опережения зажигания: октан-корректор, град	0,17...0,2 5	0,20...0,25	500...700 0,17...0,25	0,17...0,5	—	—	—	—
центробежный регулятор, вакуумный регулятор, P _{ад} ^Λ кгс/см ²	±10 0...17	±10 0...16,5	±12	±12 0...14,5	±12 0...19	±10 0...15.5 200...1500	±10 0...12 400...1700	±10 0—15,0 200...2500
Максимальная частота вращения валика прерывателя при бесперебойном искрообразовании, мин~3—	200...220 0	500...2600 0...7.0	0...17 700...2700	300...1500 0...12.0	200..1400 0,11...0,3	0...10 0,13...0,39 1650	0...9.5 0,13...0,33 2500	0...9.5 0,13...0,33 2300
Искровой зазор в разряднике, мм	0,14...0,2	3000	0,11...0,26 3000	3 1900	3 2000	10	10	7
Тип катушки зажигания	6	7						
Сопротивление первичной обмотки, Ом	2200	Б117	7	7	10	Б114	Б115	Б116
Сопротивление дополнительного резистора при 20 °С, Ом	7	3,0...3,3	В115	В115	Б114	0,42	0,42	0,43
Тип свечи зажигания	В115 1,9...2,0 1,0...1,1 А17В,	— А17ДВ, А20ДВ	1,9...2,0 1,0...1,1 АПН	1,9...2,0 1,0...1,1 М8Т	0,42 1,0...1,1 АН	1,0...1,1 А10НТ, АН	1,0...1,1 АНД	1,22... 1,24 А17В

Таблица 5. Характеристика стартеров

Показатели	Стартер					
	СТ230	СТ221	СТ117-А	СТ142	СП 03	СП 30
Установлен на автомобиле	ГАЗ-24, ГАЗ-53, ГАЗ-66, ЗИЛ-130	ВАЗ	«Москвич»	КамАЗ	МАЗ, КрАЗ	ЗИЛ-130
Номинальное напряжение, В			12	24	24	12
Номинальная мощность, л. с.		12				
Режим холостого хода:	12	1,7	1,6	10,5	9,5	1,5
сила потребляемого тока, А, не более	1,4					
частота вращения вала, мин ⁻¹ -не менее		35	85	130	110	80
напряжение, В	85	5000	3800		5000	3500
Режим полного торможения:	4000	11,5	12	24	24	12
сила потребляемого тока, А, не более	12					
вращающий момент, кгс-м, не менее		500	550	800	825	650
напряжение, В	530	1,4	1,6	5,0	6,0	3,0
Минимальная высота щеток, мм	2,25	6,5		8	7	9
Усилие пружин, гс	7	12	10	13	15	6
Тип тягового реле реле	6		1200...1500			
включения	850...1400	900... 1100		1500...2000	1250...1750	850...1400
Сопротивление одной катушки (параллельной)	РС230 РС507-Б	РС221	РС14	РС 142	РС103	РС 130-Б
обмотки возбуждения, Ом			РС502			РС502
Сопротивление втягивающей обмотки тягового реле, Ом		2,4	1,14		0,9	0,72
Ом	0,35					
Сопротивление удерживающей обмотки тягового реле, Ом	1,11	0,4	1,08		5,0	0,97

Таблица 6. Характеристики спидометров

Показатели	Скорость, км/ч							
	20	40	60	80	100	120	140	160
Допустимая погрешность, км/ч	+ 4	+ 4	+ 4	+ 5	+ 6	+ 7	+ 8	+ 9
Частота вращения вала, мин ⁻¹ -'								
для спидометров с передаточным числом:								
1000	333	667	1000	1333	1667	2000	2333	2667
624	208	416	624	832	1040	1248	1456	1664

Таблица 7. Характеристики блоков управления экономайзером
принудительного холостого хода

Показатели	Тип блока					
	25.3761	37.3761	1402.3733	1412.3733	1422.3733	1432.3733
Установлен на автомобиле	ВАЗ	ВАЗ- 2108	ЗАЗ- 968М	ГАЗ-24, РАФ	УАЗ	ЗИЛ-130
Амплитуда входного сигнала, В	300	150	150	150	150	12
Частота включения, Гц не более	38+1,9	83,3+2,5	50+0,75	40± 0,8	35+ 0,52	35± 0,52
Частота отключения, Гц, не менее	50±2,5	56,7+	63+ 2,52	53+2,12	47±0,19	47± 2,0
Падение напряжения на выходном транзисторе, В, не более	1,0	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0
Ток нагрузки, А не более	0,4	0,7	0,4	0,4	0,4	0,4

Лабораторная работа № 3 ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Цель работы: изучение способов и приобретение практических навыков проверки технического состояния аккумуляторных батарей.

Содержание работы: внешний осмотр батареи, измерение уровня, плотности и температуры электролита; определение ЭДС аккумуляторов и батареи; определение степени разреженности аккумуляторов и батареи, измерение напряжения под нагрузкой, изменение напряжения двух соседних аккумуляторов; определение падения напряжения на мастике; составление отчета.

Оборудование: аккумуляторные батареи различной емкости; стеклянная трубка \varnothing 5...8 мм; денсиметр с пипеткой со шкалой 1100...1300 кг/м³ (1,10...1,30 г/см²); термометр со шкалой 0... + 100 °С; вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой 0...15 В и ценой деления 0,2 В; аккумуляторные пробники Э107 и Э108 (нагрузочная вилка ЛЭ-2); 10%-ный раствор пищевой соды или нашатырного спирта, ветошь, резиновая груша, приспособление для переноски батарей, резиновые фартуки, перчатки.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием

Описание устройства приборов, применяемых для проверки технического состояния аккумуляторных батарей, дано в гл. III. При ознакомлении с приборами обращают особое внимание на необходимость

введения температурной поправки при измерении плотности электролита денсиметром, на правила пользования и включения резисторов аккумуляторных пробников и нагрузочных вилок при проверке аккумуляторов.

Внешний осмотр

Визуально определяют состояние моноблока, крышек, пробок, мастики, выводов батарей, обращают внимание на наличие электролита и состояние его поверхности. Моноблок и крышки должны быть очищены от грязи и следов электролита и не иметь трещин.

Загрязненные крышки и мастику протирают тканью, смоченной 10%-ным раствором пищевой соды или нашатырного спирта. Если моноблок и крышки имеют трещины, то батарея подлежит ремонту. Проверяют и при необходимости прочищают вентиляционные отверстия в пробках.

Трещины в мастике устраняют оплавлением мастики нагретой стамеской или паяльником. Сильно поврежденную мастику заменяют. Покачиванием выводов определяют плотность их крепления в крышках. Окисленные выводы зачищают шкуркой или специальной щеткой и смазывают техническим вазелином или маслом для двигателя.

Наблюдая за поверхностью электролита, обращают внимание на выделение пузырьков газа. Наличие пузырьков свидетельствует об ускоренном саморазряде из-за загрязнения электролита посторонними веществами. Но при этом необходимо учитывать, что выделение газа происходит и при заряде батареи, поэтому вывод об ускоренном саморазряде можно сделать только тогда, когда прошло продолжительное

время после заряда батареи или после снятия ее с автомобиля. При наличии саморазряда из-за загрязнения электролит заменяют. Перед этим батарею необходимо разрядить током, равным 0,1 емкости батареи до напряжения 1,2 В на одном аккумуляторе (или до 7,2 В на зажимах батареи).

Сливают электролит, предварительно замерив его плотность. Затем в аккумуляторы заливают чистый электролит той же плотности, которую имел загрязненный электролит после разряда, и заряжают батарею.

Измерение уровня электролита

Уровень электролита в аккумуляторах должен быть на 10... 15 мм (у аккумуляторной батареей 6СТ-55 5... 10 мм) выше предохранительного щитка.

Уровень электролита измеряют стеклянной трубкой (рис. 12), которая опускается в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем закрывается сверху пальцем и приподнимается.

Рисунок 12 – Проверка уровня электролита

Если уровень электролита ниже нормального, то в аккумуляторы заливают дистиллированную воду, если выше, то электролит отбирают резиновой грушей во избежание его расплескивания при эксплуатации батареи.

Доливку воды в аккумуляторы производят непосредственно перед зарядом батареи, а на автомобиле — при работающем двигателе. Несоблюдение этого требования может вызвать замерзание воды в аккумуляторах и ускоренный саморазряд из-за разной плотности электролита в верхней и нижней частях аккумулятора.

Необходимо помнить, что после доливки воды без заряда плотность

электролита замерить невозможно.

Рисунок 13 – Измерение плотности электролита

Нельзя повышать уровень доливкой в аккумуляторы электролита, так как это приведет к повышению его плотности. Электролит доливают только в случае вытекания (например, при опрокидывании батареи). По цвету электролита в измерительной трубке можно судить о его загрязненности. Электролит бурого цвета свидетельствует об осыпании активного вещества «плюсовых» электродов аккумулятора.

Измерение плотности электролита

Плотность электролита в каждом аккумуляторе измеряют денсиметром (см. рис. 1) или плотномером (см. рис. 2). При выполнении лабораторной работы рекомендуется пользоваться денсиметром, так как он имеет меньшую погрешность измерений.

Для измерения плотности электролита (рис. 13) необходимо с помощью резиновой груши несколько раз (для удаления пузырьков воздуха со стенок пипетки) набрать электролит в пипетку до всплытия денсиметра. Не вынимая пипетку из аккумулятора и не допуская касания денсиметром стенок пипетки по нижней части мениска электролита в пипетке по шкале денсиметра, определяют плотность электролита. Допускается отклонение плотности электролита в аккумуляторах одной батареи не более чем на 10 кг/м^3 ($0,01 \text{ г/см}^3$). При большем отклонении батарею нужно зарядить. Для определения величина температурной поправки не обходимо измерить температуру электролита.

Определение степени разреженности аккумуляторов к батарее

Снижение плотности электролита на 10 кг/м^3 по отношению к плотности у полностью заряженного аккумулятора соответствует разряду аккумулятора примерно на 6%. Например, если плотность электролита в заряженном аккумуляторе была 1280 кг/м^3 , а измерения при 298 °K ($+25 \text{ °C}$) - 1220 кг/м^3 , то плотность понизилась на 60 ед., что соответствует 36% разреженности.

Степень разреженности батареи определяется по степени разряженности аккумулятора, имеющего самую низкую плотность электролита.

Батареи, имеющие степень разреженности более 25% зимой и 50% летом, должны сниматься с эксплуатации и заряжаться.

Необходимо учитывать, что снижение плотности электролита в аккумуляторах может происходить не только в результате разряда, но и в результате действия неисправностей (сульфатация, замыкание электродов).

Для того чтобы определить эти неисправности и подтвердить подсчитанную степень разряженности, необходимо измерить ЭДС и напряжение аккумулятора под нагрузкой.

Определение ЭДС аккумуляторов по плотности вольтметром

ЭДС аккумулятора определяется по уравнению

$$E_0 0,84 + y_{25} * 10^{-3}$$

Но величину ЭДС с достаточной точностью можно определить и вольтметром без нагрузки (рис. 3), так как $U_B = E_0 - I_B R_a$

где U_B — показания вольтметра; I_B — сила тока, потребляемая вольтметром; R_a — внутреннее сопротивление аккумулятора.

Так как величины I и $U_B = E_0$ малы, то практически величина $I_B R_a$ близка нулю и вольтметр показывает величину E_0 , т. е. $U_B = E_0$. Сравнивая величины ЭДС, подсчитанной и измеренной, судят о наличии неисправностей батареи.

Если $U_B = E_0$, то степень разряженности, подсчитанная по плотности, соответствует действительной. Если $U_B = 0$, то в аккумуляторе имеет место полное короткое замыкание электродов или обрыв в цепи. Для определения обрыва необходимо измерить напряжение батареи. Если U_B значительно меньше E_0 (например, $[U_B = 0,5 \dots 1,5 \text{ В}]$), в аккумуляторе имеется частичное замыкание электродов. Если U_B больше E_0 , то в аккумуляторе сульфатированы электроды или отстоялся электролит.

У аккумуляторных батарей со скрытыми межэлементными соединениями замеряется ЭДС всей батареи, а ЭДС по плотности подсчитывается как сумма E_0 всех аккумуляторов. Если при измерении вольтметром ЭДС батареи равна нулю, то в цепи одного или нескольких аккумуляторов имеется обрыв. Если напряжение батареи, измеренное вольтметром, равно 10 В, то в одном аккумуляторе полное или в нескольких — частичное короткое замыкание. Частичное замыкание электродов можно устранить промывкой аккумулятора дистиллированной водой. При полном коротком замыкании батарею нужно ремонтировать.

Рисунок 14 – Измерение ЭДС аккумулятора вольтметром

Рисунок 15 – Измерение напряжения аккумулятора под нагрузкой пробником Э108

С помощью измерения и подсчета ЭДС невозможно выявить наличие таких неисправностей, как уплотнение активного вещества и разрушение электродов.

Определить эти неисправности, а также выявить общую

пригодность аккумуляторных батарей к эксплуатации позволяет измерение напряжения под нагрузкой.

Измерение напряжения под нагрузкой

Напряжение каждого аккумулятора под нагрузкой, близкой к стартерной, измеряется аккумуляторным пробником Э108 (см. рис. 3) или нагрузочной вилкой ЛЭ2 (см. рис. 4).

Для проверки аккумуляторов батарей емкостью 45...100 А-ч пробником Э108 (рис. 4) необходимо:

- затянуть гайку 6 (см. рис. 3) и отвернуть гайку 3; если емкость батареи 100...145 А-ч, то гайку 3 заворачивают, а 6 отвертывают;
- если емкость батареи 145...190 А-ч, заворачивают до упора обе гайки.

Рисунок 16 – Измерение напряжения аккумуляторной батареи под нагрузкой пробником Э107

Испытывая аккумуляторы, плотно прижимают острия ножек к выводам проверяемого аккумулятора и в конце пятой секунды определяют напряжение по вольтметру. На сильно окисленных выводах необходимо сделать царапины ножками приборов для создания надежного электрического контакта. Так как величина¹ тока разряда близка к стартерной, то повторные измерения напряжения под нагрузкой будут несколько ниже вследствие частичного разряда аккумуляторов. Увеличивать время проверки аккумулятора нельзя, так как это повлечет за собой получение неверного результата измерений.

Напряжение исправного и полностью заряженного аккумулятора в конце пятой секунды при проверке нагрузочной вилкой ЛЭ2 должно быть не менее 1,7 В и не менее 1,4 В при проверке пробником Э108.

Напряжение всех аккумуляторов не должно отличаться более чем на 0,1 В. При меньших величинах напряжения батарея к эксплуатации непригодна и ее нужно заряжать или ремонтировать.

Заключение о техническом состоянии аккумуляторов делается с учетом всех ранее замеренных и подсчитанных параметров. Например, если $725=1270 \text{ кг/м}^3$; $U_b=E_0$ (батарея заряжена), но напряжение под нагрузкой $U_n=1,3 \text{ В}$, то это свидетельствует о разрушении электродов или уплотнении активного вещества. Такая батарея требует ремонта.

При проверке под нагрузкой аккумуляторной батареи со скрытыми меж аккумуляторными переключками пробником Э107 (рис. 16) заворачивают до упора контактную гайку 6 (см. рис. 137). Затем острие контактной ножки плотно прижимают к плюсовому выводу проверяемой батареи, а штырь щупа 8 — к минусовому. Батарея, напряжение которой будет меньше 8,9 В, к эксплуатации непригодна и должна заряжаться или ремонтироваться.

После проверки работоспособности отдельных аккумуляторов пробником Э108 или нагрузочной вилкой ЛЭ2 нельзя сделать вывод о пригодности всей батареи к эксплуатации, так как в батарее могут быть трещины перегородок или обрывы в соединении соседних аккумуляторов.

Измерение ЭДС двух соседних аккумуляторов

Рисунок 17 – Измерение напряжения двух соседних аккумуляторов

Это измерение производится вольтметром для аккумуляторных батарей с внешними соединениями аккумуляторов для определения трещин в перегородках моноблока. Замеряя ЭДС двух соседних аккумуляторов (рис. 17), плюсовой зажим вольтметра соединяют с плюсовым выводом одного аккумулятора, а минусовый зажим с

минусовым выводом соседнего аккумулятора. Напряжение двух соседних аккумуляторов должно быть равно сумме напряжения их обоих, если же оно равно напряжению одного, то эти аккумуляторы соединены между собой электролитом, проникающим в трещину перегородки моноблока.

Определение падение напряжения та мастике и крышках

Рисунок 18 – Определение падение напряжения та мастике

Для определения этой неисправности необходимо один зажим вольтметра (рис. 18) соединить с выводом аккумуляторной батареи а другим касаться крышек, мастики и стенок моноблока. Отклонение стрелки прибора от нулевого деления шкалы укажет на наличие тока утечки.

Утечка тока устраняется протиркой мастики и крышек тканью, смоченной 10%-ным водным раствором пищевой соды или нашатырного спирта.

Составление отчета

Для того чтобы сделать заключение о техническом состоянии

каждого аккумулятора в отдельности и батареи в целом, данные измерений удобно представить в виде таблицы по форме 1 (нумерация аккумуляторов от плюсового вывода).

Тип аккумуляторной батареи _____

Устанавливается на автомобилях _____

№ п/п	Основные показатели	Номер аккумулятора					
		1	2	3	4	5	6
1	Уровень электролита, мм						
2	Плотность электролита после последнего заряда, кг/м ³						
3	Плотность электролита (измеренная), кг/м ³						
4	Температура электролита, град						
5	Температурная поправка, кг/м ³						
6	Плотность электролита, приведенная к 298 К (25 С), кг/м ³						
7	ЭДС аккумулятора, подсчитанная по плотности электролита, В						
8	Степень разряженное по плотности, % ЭДС						
9	аккумулятора, замеренная вольтметром, В						
10	Напряжение под нагрузкой, В						
11	ЭДС двух соседних аккумуляторов, В						
12	Падение напряжения на мастике, В						

Лабораторная работа № 4

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ГЕНЕРАТОРА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Цель работы: изучение принципа проверки генераторов и

приобретение практических навыков работы с контрольно-испытательными стендами, ознакомление с приемами проверки обмоток электрических машин и других приборов автомобильного электрооборудования.

Содержание работы: ознакомление с оборудованием и приборами; внешний осмотр; снятие характеристик генераторов переменного тока; проверка генераторов на холостом ходу и под нагрузкой; проверка деталей и узлов генератора; проверка обмоток статора и ротора на обрыв, межвитковое замыкание и замыкание с корпусом; проверка диодов выпрямительного блока генератора.

Оборудование: генераторы переменного тока, их узлы и детали, контрольно-испытательные стенды Э211, 532-2М, 532-М и др.; источники питания напряжением 220 и 12 В; контрольные лампы напряжением 220 и 12 В; омметр (тестер); весы (динамометр); вольтметры на 5 и 15 (30) В; амперметры на 5 и 50 А; реостат на 50 А; электродвигатель с плавным изменением частоты вращения от 0 до 5000...7000 мин^{-1} тахометр для измерения частоты вращения ротора генератора.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием

При изучении устройства контрольно-испытательных стендов (гл. III) необходимо обратить особое внимание на расположение выключателей и переключателей стенда, на их исходное положение, на управление электродвигателем, на установку и крепление генератора в зажимном устройстве стенда; на подключение генератора к электрической схеме стенда; необходимо ознакомиться с правилами техники безопасности при работе с данным оборудованием.

Внешний осмотр

Проверяют легкость вращения ротора генератора от руки; проверяют люфт ротора в осевом и радиальном направлениях; проверяют затяжку винтов крепления крышек и гайки шкива.

Ротор со шкивом и вентилятором должен вращаться в подшипниках без явно выраженного шума и заеданий. Крышки генератора не должны иметь сколов и трещин.

Снятие характеристик генератора

Зависимость напряжения генератора от частоты вращения ротора. Характеристика снимается без нагрузки. Снятие характеристики производят по схеме, изображенной на рис. 19, а. Подключив к обмотке возбуждения выключателем 5 аккумуляторную батарею, включают электродвигатель 1 и, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора, снимают показания вольтметра через каждые 100 мин¹. Частота вращения контролируется тахометром 2. Характеристику снимают до достижения напряжения 15...16 (30...32) В.

Рисунок 19 – Схема для снятия характеристик генератора:

a — без нагрузки; *б* — с нагрузкой; 1 — электродвигатель; 2 — тахометр; 3 — генератор; 4,7 — амперметры; 5,6 — выключатели

Рисунок 20 – Характеристики генератора:

a — изменение напряжения U , от частоты вращения ротора n при $I_r = 0$; *б* — изменение силы тока нагрузки I_r от частоты вращения ротора n при $U_T = \text{const}$

Форма 2

Частота вращения ротора, мин ⁻¹	100	200	
Напряжение генератора, В			

По данным этой таблицы строят график, на котором отмечаются величина номинального напряжения и частота вращения ротора, при которой достигается это напряжение (рис. 20, а).

Зависимость силы тока нагрузки генератора от частоты вращения ротора. Характеристика снимается при постоянном напряжении генератора, равном его номинальной величине (14 или 28 В). Снятие характеристики производят по схеме, изображенной на рис. 19, б. Подключают к обмотке возбуждения выключателем 5 аккумуляторную батарею, включают электродвигатель 1 и, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора, возбуждают генератор до номинального напряжения (14 или 28 В). Выключателем 6 подключают к генератору реостат нагрузки и, поддерживая за счет увеличения частоты вращения ротора напряжение генератора постоянным (14 или 28 В), с помощью реостата плавно нагружают генератор. При увеличении силы тока нагрузки на каждые 5 А снимают показания тахометра 2. Сила тока контролируется амперметром 7.

Характеристику снимают до достижения генератором максимально возможной силы тока, когда при увеличении нагрузки сила тока не будет увеличиваться, а напряжение генератора при увеличении частоты вращения ротора будет снижаться.

Полученные данные заносят в таблицу по форме 3.

Форма 3

Сила тока нагрузки, А	5	10	15	
Частота вращения ротора,				

По данным таблицы строят график, на котором отмечают величины контрольной и максимальной силы тока и частоты вращения ротора, при которых достигаются указанные параметры (см. рис. 20, б).

Примечание. Обе характеристики целесообразно строить так, чтобы

масштабы частот вращения совпадали по вертикали.

Анализ характеристик позволяет понять принцип проверки генератора на холостом ходу и под нагрузкой.

Снятие этих характеристик можно производить на контрольно-испытательных стендах Э211, 532-2М, 532-М и других.

Основы методики проверки генераторов

Генераторы проверяются на холостом ходу (на начало отдачи без нагрузки) и под нагрузкой (на начало отдачи с контрольной нагрузкой). Для проверки генератора его подключают по схеме рис. 19, а.

Включают выключатель 5 и по амперметру 4 определяют силу тока возбуждения, по которой судят о исправности цепи возбуждения и обмотки возбуждения генератора. Для определения нормальной силы тока возбуждения необходимо напряжение аккумуляторной батареи (12 В) разделить на сопротивление обмотки возбуждения генератора (см. табл. 2). Если амперметр 4 регистрирует большую силу тока, то в цепи возбуждения генератора имеется замыкание, если меньшую — в цепи обмотки увеличено сопротивление. В этом случае необходимо проверить состояние контактных колец ротора и щеток. Нормальная сила тока свидетельствует об исправной цепи возбуждения и генератор можно испытывать.

Проверка генератора без нагрузки. К обмотке возбуждения с помощью выключателя 5 (см. рис. 19, а) подключают аккумуляторную батарею, включают электродвигатель 1 и, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора, наблюдают за показаниями вольтметра. При достижении генератором напряжения номинальной величины 14 (28) В тахометром 2 замеряют частоту вращения ротора генератора и сравнивают

ее с техническими условиями (см. табл. 2). Генератор считается исправным, если частота вращения ротора при достижении номинального напряжения без нагрузки не превышает указанную в технических условиях. Например, для генератора типа Г250 частота вращения при достижении напряжения 14 В без нагрузки должна быть не более 950 мин⁻¹.

Генератор, удовлетворяющий техническим условиям, проверяют под нагрузкой.

Проверка генератора под нагрузкой. Генератор подключают по схеме рис. 8, б. Включают выключатель 5, включают электродвигатель и, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора, возбуждают его до номинального напряжения 14 (28) В, затем выключателем 6 подключают реостат нагрузки. Напряжение генератора при этом снизится (так как $U = E - I / Z_{СТ}$, где I — ток нагрузки; $Z_{СТ}$ — сопротивление обмотки статора). Увеличивая частоту вращения ротора, напряжение генератора поддерживают номинальным и с помощью реостата увеличивают нагрузку до контрольной величины (см. табл. 2). В момент достижения контрольной нагрузки при номинальном напряжении тахометром 2 измеряют частоту вращения ротора и сравнивают ее с техническими условиями (см. табл. 2). Генератор считается исправным, если частота вращения ротора при достижении контрольной силы тока при номинальном напряжении (т. е. при достижении контрольной мощности $p = IU$) не превышает указанную в технических условиях.

Например, для генератора типа Г250 при силе тока нагрузки 28 А и напряжении 14 В частота вращения ротора должна быть не более 2100 мин⁻¹.

Если генератор не удовлетворяет техническим условиям, то его разбирают и проверяют его узлы и детали.

Проверку генераторов с интегральными регуляторами напряжения

производят в сборе с регуляторами. Чтобы работа регулятора не повлияла на результат проверки генератора, проверку проводят при напряжении генератора 13 и 26 В (для генераторов на 14 и 28 В соответственно). Заменяв интегральный регулятор напряжения в сборе со щеточным узлом на обычный щеточный узел, генератор можно проверить обычным способом.

Проверка генераторов переменного тока на стенде Э211

Генератор закрепляют в зажиме 18 (см. рис. 6), соединив его вал с муфтой привода стенда переходной звездочкой, имеющейся в комплекте принадлежностей стенда. Соединяют зажимы генератора с зажимами панели 17 стенда по схеме, приведенной на рис. 10.

Устанавливают рукоятку 3 (см. рис. 6) переключателя батарей в положение «12» или «24» в зависимости от номинального напряжения проверяемого генератора. Рукоятку 7 переключателя омметра-тахометра устанавливают в положение «Об/мин×1000». Рукоятку 11 переключателя рода проверок устанавливают в положение «Ген.» под подписью «~Ген. и реле-рег».

Проверка генератора без нагрузки. Рукоятку 22 реостата нагрузки поворачивают влево до отказа. Выключателем 21 включают стенд и наблюдают за показаниями амперметра 13, измеряющего силу тока в цепи возбуждения генератора, поступающего от аккумуляторных батарей стенда. По величине силы тока судят о состоянии цепи обмотки возбуждения.

Затем включают электродвигатель стенда, для чего рукоятку 16 устанавливают в положение «Вкл.». Плавным вращением рукоятки 20 в направлении рабочего вращения ротора проверяемого генератора

увеличивают частоту вращения до тех пор, пока напряжение генератора не достигнет 14 или 28 В (в зависимости от номинального напряжения проверяемого генератора). Напряжение измеряется вольтметром 10. В этот момент определяют частоту вращения ротора по тахометру 9 и сравнивают ее с данными, приведенными в табл. 2.

Рисунок 21 – Подключение генератора к стенду Э211 (в скобках — позиции по рис. 138): 1 (18)—зажимы для крепления генераторов и стартеров; 2 (17)—панель зажимов для подключения генераторов; 3 (12)— амперметр (10...50 А и 0... 1000 А); 4 (22)—рукоятки реостата нагрузки; 5 (10)— вольтметр; 6 (13)— амперметр (20...0...20 А); 7 (3)— рукоятка переключателя батарей

Если частота вращения ротора проверяемого генератора, при которой достигается номинальное напряжение, не превышает значения, указанного в табл. 2, генератор испытывают под нагрузкой.

Проверка генератора под нагрузкой. При работающем электродвигателе стенда плавно поворачивают рукоятку 22 реостата нагрузки по часовой стрелке и наблюдают за показаниями амперметра 12. Величина номинального напряжения поддерживается увеличением частоты вращения ротора генератора рукояткой 20. Как только сила тока достигнет величины, предусмотренной техническими условиями для проверяемого генератора, определяют частоту вращения по показаниям тахометра 9.

Генератор считается исправным, если частота вращения ротора при контрольной силе тока и номинальном напряжении не превышает величины, указанной в табл. 2. Если генератор не возбуждается (вольтметр 10 регистрирует напряжение менее 5 В), то необходимо на 1...2 с нажать кнопку 23 «Пуск».

Проверка генераторов переменного тока с интегральным регулятором напряжения на стенде 532-2М (на примере генератора Г273)

Генератор устанавливают на стенд и закрепляют его с помощью зажимного устройства 12 (см. рис. 7). Затем соединяют ремнем шкив генератора со шкивом 31 стенда (большим по диаметру) и регулируют натяжение ремня рукояткой 13 винтовой подачи.

Надевают на гайку крепления шкива генератора резиновую втулку из комплекта принадлежностей стенда. На торце этой втулки наносят две метки толщиной 10 мм. Устанавливают датчик 11 тахометра с помощью присоски на расстоянии 10... 15 мм от втулки так, чтобы нижний край датчика находился на одном уровне с кромкой втулки.

Подключают генератор к зажимам панели стенда по схеме рис. 22, предварительно отсоединив проводники от резистора, клеммы «0» и клеммы «Д» регулятора напряжения (для генератора Г273). Устанавливают переключатель 22 в положение «24В», переключатель 27 в положение «У», переключатель 4 вольтметра в положение «V-^^-». Включают стенд выключателем 17 и электродвигатель кнопкой 15 «Пуск».

Проверка генератора без нагрузки. Рукояткой 21 регулировочного реостата устанавливают напряжение, контролируемое вольтметром 3, — 25 В. Переключатель 4 переводят в положение $V \rightarrow$, а затем в положение « $V \leftarrow$ »•

Рисунок 22 – Подключение генератора к стенду 532-2М:
а — типа Г273; R — резистор 4 Ом; б — типа Г250

Плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора поворотом рукоятки 14, при достижении величины номинального напряжения (28 В) определяют частоту вращения ротора по тахометру 6. Если частота вращения ротора генератора, при котором достигается номинальное напряжение (28 В), не превышает значения, указанного в табл. 2 (1000 мин^{-1} то генератор проверяют под нагрузкой).

Проверка генератора под нагрузкой. Увеличивают частоту вращения ротора генератора рукояткой 14 и одновременно увеличивают с помощью рукоятки 20 силу тока нагрузки генератора, наблюдая за амперметром 2.

При номинальном напряжении (28 В) и при достижении величины силы тока, указанной в технических условиях (20 А), по показаниям тахометра 6 определяют частоту вращения ротора генератора. У исправного генератора она должна быть не нижеуказанной в табл. 2 (2100 мин^{-1})

Проверка генераторов переменного тока на стенде 532-М

Проверка генератора без нагрузки. Устанавливают генератор на столе стенда с помощью зажимного устройства 9 (см. рис. 8), ротор генератора муфтой соединяют с валом стенда. Совпадение осей ротора и вала стенда обеспечивается маховичком 16, перемещением вниз или вверх зажимного устройства при ослабленных фиксаторах.

Рисунок 23 – Подключение генератора к стенду 532-М (в скобках — позиции по рис. 8): 1 (22) — панель для подключения реле-регуляторов; 2 (11) — панель для подключения генераторов; 3 (9) — зажимное устройство с винтом и стопором

Подключают генератор к панели стенда, как показано на рис. 232. Затем устанавливают перемычку между гнездами «Б» и «Я» панели 22, устанавливают переключатель 15 в положение «12»

или «24» в зависимости от номинального напряжения генератора, переключатель 23 — в положение «Без реле», переключатель 25 — в сектор «20 В», переключатель 2 омметра-тахометра 4 — в положение «Установка нуля» и рукояткой 3 устанавливают стрелку тахометра на нулевое деление шкалы. Затем переводят переключатель 2 омметра-тахометра в положение «Изм.», переключатель 10 — в положение «Б». Выключателем 18 включают стенд, а переключателем 20 двигатель; вращением маховичка 14 увеличивают частоту вращения ротора генератора и когда напряжение генератора, замеряемое вольтметром 1, достигнет номинальной величины, снимают показания тахометра 4 и сравнивают с техническими условиями (см. табл. 2). Если частота вращения ротора проверяемого генератора не выше указанной в технических условиях, то генератор проверяют под нагрузкой.

Проверка генератора под нагрузкой. Для проверки генератора переключатель нагрузки 10 устанавливают в положение «40 А» или «80 А» в зависимости от типа генератора и переключатель амперметра 8 — в положение «Ген. 200». Плавно увеличивая поворотом рукоятки 17 силу тока нагрузки и поддерживая номинальное значение напряжения увеличением частоты вращения ротора маховичком 14, при номинальном значении напряжения и контрольной силе тока нагрузки снимают показание тахометра 4. Полученный результат сравнивают с данными табл. 2.

Если генератор не возбуждается, необходимо переключатель нагрузки 10 на 1...2 с установить в положение «Б».

Проверка деталей и узлов генераторов

Проверка щеткодержателя и щеток. Щеткодержатель и щетки не должны быть загрязнены и замаслены и щетки должны свободно без заеданий перемещаться в щеткодержателе. Легкость перемещения щеток в щеткодержателе проверяется нажатием рукой на щетки до полного сжатия пружин. Щетки должны быстро без заеданий выходить из щеткодержателей.

Высоту щеток замеряют штангенциркулем или линейкой от щеткодержателя до конца щетки. При износе щеток до минимальной высоты, указанной в табл. 2, их заменяют. Для определения давления пружин щеток одной щеткой нажимают на чашку весов (рис. 24, а) до зазора 2 мм между чашкой и щеткодержателем. Аналогично проверяют давление пружины другой щетки. Давление пружин можно проверить и с помощью динамометра (см. рис. 24.б). Величина давления пружины на щетку не должна отличаться от значений, указанных в табл. 2.

Загрязненные контактные кольца ротора протирают тканью, смоченной бензином. Окисленную рабочую поверхность колец зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 100...140. Изношенные кольца протачивают, а затем шлифуют.

Обмотки генераторов (как и обмотки других электрических машин) могут иметь только следующие 3 вида неисправностей: обрыв, замыкание между витками и замыкание с корпусом. Эти неисправности возникают из-за перегрева обмоток и механических повреждений. Замыкание с корпусом происходит при повреждении изоляции обмоток, поэтому проверка замыкания с корпусом является проверкой состояния изоляции обмоток и ее нужно производить контрольной лампой напряжением 220 В.

Проверка обмотки возбуждения на обрыв. Проверка ведется

контрольной лампой, которую подключают к контактными кольцам ротора (рис. 14, а). Если обмотка оборвана, то лампа гореть не будет.

Проверка обмотки возбуждения на замыкание с полюсом или валом ротора. Последствия замыкания обмотки возбуждения с валом или с полюсом ротора в зависимости от места контакта могут быть различными. Если замыкание произошло на «выходе» обмотки, то из-за уменьшения сопротивления цепи возбуждения возрастет ток возбуждения, что вызовет перегрев обмотки возбуждения. Если же замыкание произошло близко к контактному кольцу, соединенному с «плюсовой» щеткой, то обмотка закорачивается и генератор не возбуждается.

Замыкание обмотки возбуждения на роторе определяют контрольной лампой под напряжением 220 В (см. рис. 25, б). Один провод соединяют с любым контактными кольцом, а другой — с полюсом $V_L \setminus N$ валом ротора. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута с валом или полюсом. Если обмотку невозможно изолировать от корпуса, то ее заменяют.

Рисунок 24 – Проверка давления пружин щеткодержателя: а — на весах; б — динамометром

Проверка обмотки возбуждения на межвитковое замыкание.

Межвитковое замыкание вызывает увеличение силы тока возбуждения. Из-за перегрева обмотки разрушается изоляция и еще большее число витков замыкают между собой. Увеличение тока возбуждения может повлечь выход из строя регулятора напряжения. Эту неисправность определяют сравнением измеренного сопротивления обмотки возбуждения с техническими условиями. Если сопротивление обмотки уменьшилось, то ее перематывают или заменяют.

Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяют измерением сопротивления катушки возбуждения при помощи омметра, имеющегося на стендах Э211, 532-2М, 532-М и др., отдельного переносного омметра (см. рис. 25, б), или по показаниям амперметра и вольтметра при питании обмотки от аккумуляторной батареи (см. рис. 25, г). Плавкий предохранитель защищает амперметр и батарею при случайном коротком замыкании цепи. К контактным кольцам ротора подключают щупы и делением величины измеренного напряжения на силу тока определяют сопротивление и сравнивают его с техническими условиями (см. табл. 2).

Рисунок 25 – Проверка обмотки возбуждения: *а*—на обрыв; *б* — на замыкание с валом и полюсом; *в* — омметром на обрыв и межвитковое замыкание; *г* — подключение приборов для определения сопротивления

Проверка обмотки статора на обрыв. Проверка обмотки статора на обрыв производится при помощи контрольной лампы или омметра. Лампу и источник питания поочередно подключают к концам двух фаз по схеме рис. 26, а. При обрыве в одной из катушек лампа гореть не будет. Омметр, подключенный к этой фазе, покажет «бесконечность». При подключении к двум другим фазам он покажет сопротивление этих двух фаз.

Проверка обмотки статора на замыкание с сердечником. При такой неисправности значительно снижается мощность генератора или генератор не работает, увеличивается его нагрев. Аккумуляторная батарея не заряжается. Проверка производится контрольной лампой напряжением 220 В. Лампу подключают к сердечнику ; и любому выводу обмотки по схеме рис. 26, б. При наличии замыкания лампа будет гореть.

Рисунок 26 – Проверка обмотки статора: *a* — на обрыв; *b* — на замыкание с сердечником; *в* — на межвитковое замыкание и обрыв омметром; *г* — подключение приборов для определения сопротивления обмотки статора

Проверка обмотки статора на межвитковое замыкание. Межвитковое замыкание в катушках обмотки статора определяется измерением сопротивления катушек фаз отдельным омметром (см. рис. 26, в), на стендах Э211, 532-2М, 532-М и других, или по схеме, приведенной на рис. 15,г. Если сопротивление двух обмоток (замеренное или подсчитанное) меньше указанного в табл. 2, то обмотка статора имеет межвитковое замыкание. Эту неисправность можно обнаружить, используя нулевую точку обмотки статора. Для этого необходимо замерить или подсчитать сопротивление каждой фазы в отдельности и, сравнивая сопротивления всех трех фаз, определить, какая из них имеет межвитковое замыкание. Обмотка фазы, имеющая межвитковое замыкание, будет иметь меньшее сопротивление, чем другие. Дефектную обмотку заменяют.

Исправность обмоток статора можно проверить на контрольно-испытательных стендах на симметричность фаз. При этой проверке замеряется переменное напряжение между фазами обмотки статора до выпрямительного блока при одинаковой (постоянной) частоте вращения ротора генератора. Если напряжение, наводимое (индуктируемое) в обмотках статора, неодинаковое, то это указывает на неисправность обмотки статора.

Для измерения напряжения двух фаз проводами вольтметра стенда через окна крышки генератора поочередно касаются двух радиаторов выпрямительного блока (для генераторов с выпрямительными блоками типа ВБГ) или головок винтов, соединяющих обмотку статора и выпрямительный блок (для генераторов с выпрямительными блоками типа

БПВ).

Измерение сопротивлений на стенде Э211

Переключатель омметра-тахометра 7 (см. рис. 6) переводят на требуемый предел измерения. Выключателем 21 включают стенд, в гнезда розетки 25 «Rx» вставляют наконечники проводов из комплекта принадлежностей стенда, соединяют наконечники между собой и с помощью рукоятки 26 устанавливают стрелку омметра 9 на нулевую отметку шкалы. Присоединив контрольные провода к проверяемой обмотке, снимают показания прибора.

Измерение сопротивлений на стенде 532-2М

Устанавливают переключатель 7 (см. рис. 7) на требуемый предел измерения. Контрольные провода, соединенные со схемой стенда через гнезда розетки 29, соединяют между собой и рукояткой 5 устанавливают стрелку «омметра» на нулевую отметку шкалы. По шкале омметра 6 при подсоединенных к проверяемой обмотке контрольных проводах определяют сопротивление.

Измерение сопротивлений на стенде 532-М

Для проверки сопротивлений в гнезда «Кх» (см. рис. 8) панели 11 подсоединяются щупы, переключатель 2 устанавливается в положение «20» (или «200») в зависимости от предполагаемой величины измеряемого сопротивления. При замкнутых щупах с помощью рукоятки 3 «Установка нуля» совмещают стрелку указателя омметра с нулевым делением шкалы, а затем, подсоединив щупы к проверяемой обмотке, определяют ее сопротивление.

С помощью омметров, смонтированных на этих стендах, а также переносных можно определить и обрыв цепи. При обрыве омметр регистрирует «бесконечность».

Проверка генератора на симметричность фаз на стенде Э211

Проверяемый генератор устанавливают в зажимное устройство стенда, затем переключатель рода проверок 11 (см. рис. 6) устанавливают в положение «Симм. фаз», а остальные переключатели — в те положения, как и при проверке генератора под нагрузкой.

Рисунок 27 – Подключение генератора типа Г221 к стенду Э211 для проверки на симметричность фаз

Включают контрольные провода из комплекта принадлежностей к стенду в гнезда розетки 24 и поочередно подключают их к двум выводам обмотки статора (рис. 27), вольтметром 10 (см. рис. 6) замеряют переменное напряжение между фазами обмотки до выпрямителя на одинаковых частотах вращения ротора генератора. Например, если между 1-й и 2-й фазой вольтметр показал 12 В, а между 2-й и 3-й, и между 1-й и

3-й — 8 В, то неисправна обмотка 3-й фазы статора (межвитковое замыкание). У исправной обмотки напряжения между фазами одинаковы. При обрыве обмотки напряжение равно нулю.

Проверка генератора на симметричность фаз на стенде 532-2М

Переключатель 4 (см. рис. 139) устанавливают в положение «У~», контрольные провода, включенные в розетку 30, поочередно подключают к обмоткам статора. Остальные переключатели подключают, как при проверке генератора под нагрузкой. Сравнивая показания вольтметра 3, делают заключение об исправности статора при одинаковых частотах вращения ротора.

Проверка генератора на симметричность фаз на стенде 532-М

Перед проверкой переключатели стенда устанавливаются в те положения, что и при проверке генератора без нагрузки, но к гнездам панели 19 подключаются не 3 фазы статора генератора, а по 2 поочередно (в гнезда 1 к 2).

По величине напряжения при различных подключениях судят о наличии обрыва или межвиткового замыкания.

Проверка диодов

Проверку диодов производят, определяя падение напряжения на зажимах диода при прохождении тока в прямом направлении и силу обратного тока при обратном подключении диода.

Для определения падения напряжения на зажимах диода его подключают по схеме рис. 28, а. Вводят полное сопротивление реостата, включают цепь, устанавливают в цепи реостатом силу тока, на которую рассчитан диод (ВА20 — 20 А). Падение напряжения не должно превышать заданное (ВА20 — 0,6 В).

Для определения силы обратного тока подключают диод по схеме рис. 28, б, включают цепь и плавно увеличивают напряжение источника питания до величины допустимого обратного напряжения для данного типа диодов. Сила обратного тока не должна превышать допустимую для этого диода величину. Диоды, не отвечающие требованиям технических условий, заменяются.

Однако следует заметить, что такие проверки диодов, применяемых в автомобильном электрооборудовании, в практике не используются. Более чем достаточно проверить диод на пробой и обрыв цепи. Практика показывает, что у диодов встречаются только два этих типа неисправностей. Как правило, это происходит при замыкании клеммы «+» генератора с корпусом, отключении аккумуляторной батареи при работающем двигателе и при перегреве диодов.

Рисунок 28 – Проверка диодов: а — по падению напряжения; б — по величине обратного тока; в, г — на пробой и обрыв цепи

При пробое одного или нескольких диодов одной шины выпрямительного блока снижается мощность генератора. Пробой диодов разноименных шин приводит к замыканию аккумуляторной батареи на обмотку статора, в результате чего может произойти повреждение обмотки

или «выгорание» диодов. Обрыв в цепи одного диода приводит к снижению мощности генератора, а обрыв двух диодов в цепи одной фазы равносителен обрыву фазы.

Рисунок 29 – Проверка диодов: а, б, в, г — выпрямительного блока типа ВБГ; д, е, ж, з — выпрямительного блока типа БПВ на пробой и обрыв цепи

Для проверки диода лампой его подключают последовательно с лампой к аккумуляторной батарее (см. рис. 28, в, г) вначале в одном, а затем в другом направлении. При исправном диоде лампа будет гореть только в одном из случаев подключения. Если лампа горит при любом подключении — диод пробит, а если не горит вообще — в цепи диода обрыв.

Аналогично проверяются диоды выпрямительных блоков генератора. Для этого необходимо проверить каждый из шести диодов в отдельности. Выпрямительный блок подключают по схемам (рис. 18) и последовательно проверяют диоды одной шины (см. рис. 29, а, б и д, е), меняя местами провода на аккумуляторной батарее, а затем другой шины (см. рис. 29, в, г и ж, з).

Исправность диодов можно проверить и с помощью омметра измерением сопротивления в прямом и обратном направлениях. У исправного диода сопротивление при прямом подключении омметра будет не более 200 Ом, а при обратном — несколько сот килоом. В пробитом диоде сопротивление равно нулю, а при обрыве — бесконечности. Диоды выпрямительных блоков типа ВБГ заменяют парами вместе с секцией радиатора, а у блоков типа БПВ заменяется шина в сборе. Неисправные диоды обратной полярности блоков типа БПВ можно выпрессовать из шины и заменить диодами с ремонтным размером. Для этого посадочное отверстие в шине необходимо развернуть до диаметра $13,12^{+0,04}$ мм. При замене диодов необходимо обращать внимание на маркировку их

проводимости.

Составление отчета

Данные технических условий рекомендуется выписать до выполнения работы. Данные испытаний заносят в таблицу по форме 4.

Тип генератора _____ Работает с регулятором _____

Устанавливается на автомобиле _____

№ п/п	Основные показатели	Данные	
		по техническим условиям	по результатам испытаний
1	Номинальное напряжение, В		
2	Частота вращения ротора, при которой достигается номинальное напряжение без нагрузки, мин ⁻¹ , не более		
3	Частота вращения ротора под контрольной нагрузкой, мин ⁻¹ не более		
4	Сила тока контрольной нагрузки, А		
5	Максимальная сила тока нагрузки, А		
6	Сопротивление обмотки возбуждения, Ом		
7	Сопротивление обмотки одной фазы статора, Ом		
8	Минимальная высота щетки, мм		
9	Усилие давления пружины на щетку, гс		

Лабораторная работа № 5

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕГУЛИРОВКА КОНТАКТНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

Цель работы: освоить приемы проверки деталей и регулировки зазоров контактных регуляторов напряжения; изучить методику и приобрести навыки проверки и регулировки этих регуляторов.

Содержание работы: внешний осмотр, проверка и регулировка зазоров; проверка и регулировка регуляторов; проверка цепей обмоток регуляторов и резисторов.

Оборудование: регуляторы напряжения РР380 с генератором Г221 и РР127 с генератором Г271; испытательные стенды Э211, 532-2М, 532-М; омметр; контрольные лампы 12 В; аккумуляторная батарея; пластинчатые щупы; ключи, отвертки; шлифовальная шкурка зернистостью 100...140, замша или плотная ткань; очищенный бензин.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с приборами и оборудованием

При ознакомлении с приборами и оборудованием особое внимание следует обратить на устройство регуляторов; порядок регулировки зазоров; принцип проверки регуляторов и их регулировку; влияние регулируемого напряжения генератора на заряд аккумуляторной батареи; правила и порядок выполнения проверки и регулировки регуляторов на стендах Э211, 532-2М, 532-М (описание конструкции стендов, см. гл. III).

Внешний осмотр

Проверяют состояние контактов, резисторов, места соединения обмоток, клемм и т. д. Особое внимание следует обращать на состояние контактов и их зачистку, так как контакты постоянно подгорают и окисляются. Подгоревшие и окисленные контакты зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 100...140 и протирают замшей или плотной тканью, смоченной бензином.

Основы методики проверки регуляторов

Наличие зазоров и их величина оказывают большое влияние на работу регулятора напряжения, частоту тока и величину регулируемого напряжения.

Регулировка зазоров в регуляторе РР127. Зазор между якорьком 4 и ярмом 3 (рис. 30) в пределах 0,2...0,3 мм регулируют смещением кронштейна / подвески якорька при ослабленных винтах 2.

Рисунок 30 – Схема регулятора напряжения РР127

Затем регулируют зазор между якорьком 4 и сердечником 6, который должен быть в пределах 1,4...1,6 мм. Удобнее проверять зазор между сердечником 6 и латунной заклепкой 5 якорька, который должен быть в пределах 0,2...0,4 мм. Этот зазор регулируют смещением стойки 7 контактов при ослабленных винтах 8. Необходимо следить, чтобы плоскости контактов были параллельны, а оси совпадали.

Регулировка зазоров в регуляторе РР380. Зазор между якорьком 4 и сердечником 3 (рис. 31) в пределах 1,4...1,5 мм регулируют смещением стойки 5 верхней пары контактов при ослабленной гайке 7.

Затем регулируют зазор между контактами нижней пары в пределах 0,4...0,5 мм смещением стойки 6 нижней пары при ослаблении гайки 7. Оси контактов должны совпадать, а плоскости контактов должны быть параллельными.

Проверка и регулировка регуляторов РР127, РР380. Регулятор напряжения проверяют и регулируют с генератором, с которым он работает и в том положении, в котором он установлен на автомобиле. Перед проверкой и регулировкой регулятора напряжения в обязательном порядке проверяют состояние контактов и регулируют зазоры. Для проверки регулятор подключают по схеме рис. 32. Вначале к обмотке возбуждения генератора подключают аккумуляторную батарею, включают электродвигатель и равномерно увеличивают частоту вращения ротора генератора, наблюдая за вольтметром, не допуская чрезмерного увеличения напряжения. Когда регулятор сработает (при увеличении частоты вращения напряжение не будет возрастать), устанавливают частоту вращения ротора генератора 3000 мин⁻¹, включают реостат нагрузки и устанавливают нагрузку, равную 0,5 от контрольной нагрузки генератора. По вольтметру определяют регулируемое напряжение. Оно должно соответствовать данным, приведенным в табл. 3.

Если напряжение генератора завышено или занижено, то производят регулировку регулятора. Для увеличения напряжения генератора в контактных регуляторах натяжение пружины якорька увеличивают, а для уменьшения напряжения уменьшают.

Рисунок 31 – Схема регулятора напряжения РР380

Изменение натяжения пружины производится регулировочной вилкой, которой изгибают нижнюю часть кронштейна пружины (рис. 33). Снижение регулируемого напряжения вызывает недозаряд аккумуляторной батареи, а увеличение — перезаряд и сокращение срока службы других потребителей, в первую очередь ламп и контактов приборов.

Рисунок 32 – Подключение приборов для проверки и регулировки регуляторов напря-^а-PP127; 6-PP380

Если напряжение генератора мало (до 5 В) или генератор не возбуждается, то в PP127 может быть оборвана цепь выравнивающей обмотки, сильно подгорели контакты или ослаблено натяжение пружины, а в PP380 прервана цепь тока возбуждения через верхнюю пару контактов.

Если напряжение генератора не регулируется, т. е. неограниченно растет с увеличением частоты вращения ротора, то у PP127 это может быть из-за обрыва основной обмотки, ускоряющего резистора и резистора температурной компенсации. В PP380 эта неисправность может вызываться обрывом обмотки и резистора температурной компенсации.

Резкое колебание напряжения при низком его уровне и малой частоте тока в PP127 вызывается обрывом в цепи дополнительных резисторов.

Рисунок 33 – Регулировка натяжения пружины регулятора напряжения

Проверка и регулировка регуляторов напряжения на стенде Э211

Проверяемый регулятор закрепляют на поворотной площадке 5 стенда (см. рис. 6) в том положении, в котором он закреплен на автомобиле, и подключают регулятор к панели стенда по схеме, приведенной на рис. 34.

Рисунок 34 – Подключение регулятора напряжения к стенду Э211 (в скобках — позиции по рис. 6): *a*— РР127; *б* — РР380; 1 (13)— амперметр (20...0...20 А); 2 (72J)—амперметр (10...! 50 А и 0...1000 А); 3 (22)— рукоятка реостата нагрузки; 4 (10)— вольтметр; 5 (17)-*i* панель зажимов для подключения генераторов; 6 (6)— панель зажимов для подключение реле-регуляторов

Рукоятку 3 переключателя напряжения батарей устанавливают в положение «12» или «24». Рукоятку 7 переключателя омметра-тахометра устанавливают в положение «Об/мин X 1000». Рукоятку 11 переключателя рода проверок устанавливают в положение «РН». Рукояткой 21 включают стенд, а рукояткой 16 включают электродвигатель стенда. Затем плавным вращением рукоятки 20 увеличивают частоту вращения ротора генератора, наблюдая за показаниями вольтметра 10. Если генератор не возбуждается, надо на 1...2 с нажать на кнопку 23 «Пуск», чтобы обеспечить его возбуждение от батарей стенда.

Поворотом рукоятки 20 доводят частоту вращения ротора генератора до 3000 мин⁻¹ (для РР127) и 5000 мин⁻¹ (для РР380), наблюдая за показаниями вольтметра, и рукояткой 22 увеличивают силу тока нагрузки до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора (см. табл. 2).

Если при этой нагрузке напряжение генератора не будет соответствовать величине, приведенной в табл. 3, то производят регулировку регулятора изменением натяжения пружины (см. рис. 33).

Проверка и регулировка регуляторов напряжения на стенде 5322М

Проверяемый регулятор напряжения закрепляют в зажимном устройстве 10 (см. рис. 7). Подключение генератора и регулятора напряжения к электрической схеме стенда производится по схеме рис. 24.

Переключатель 22 устанавливают в положение «12» или «24» в зависимости от номинального напряжения генератора, переключатель 27 «Режим проверки» — в положение « \sqrt{u} », переключатель 4 вольтметра — в положение « $V_{HI} \sim$ »

Рисунок 35 – Подключение регулятора напряжения к стенду 532-2М: а — РР127; б — РР380

Включают выключателем 17 стенд, а кнопкой 15 «Пуск» — двигатель. Если генератор не возбуждается, то необходимо на 1...2 с нажать кнопку 9. Увеличивают частоту вращения ротора до 3000 мин⁻¹ (для РР127) и 5000 мин⁻¹ (для РР380) поворотом рукоятки 14, наблюдая за вольтметром 3, и увеличивают силу тока нагрузки рукояткой 20 до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора (см. табл. 2). Если напряжение генератора не будет соответствовать величине, приведенной в табл. 3, производят регулировку регулятора изменением натяжения пружины (см., рис. 33).

Проверка и регулировка регуляторов напряжения на стенде 532-М

Проверяемый регулятор напряжения устанавливают на площадке 21

(см. рис. 8) и подключают его и генератор по схеме рис. 36.

Устанавливают переключатель 15 в положение «12 В» или «24 В» переключатель 23 возбуждения — в положение «С реле»; переключатель 10 нагрузки — в положение «40 А», переключатель 25 вольтметра — в положение «20 В, РН», переключатель 8 амперметра — в положение «Ш». Затем производят установку нуля тахометра рукояткой 3. Включают выключателем 18 стенд, а выключателем 20 двигатель стенда и на 2...3 с устанавливают переключатель 10 в положение «Б», чтобы возбудить генератор. После возбуждения генератора плавно увеличивают частоты вращения ротора генератора до 3000 мин⁻¹ (для РР127) и 5000 мин⁻¹ (для РР380) поворотом маховичка 14 по часовой стрелке, а поворотом рукоятки реостата нагрузки 17 увеличивают силу тока нагрузки до 0.5 величины контрольной нагрузки генератора (см. табл 2) Если напряжение генератора, регистрируемое вольтметром / не будет соответствовать величине, указанной в табл. 3, регулируют регулятор изменением натяжения пружины (см. рис. 33).

Рисунок 36 – Подключение регулятора напряжения к стенду 532-М:

а— РР127; б — РР380

Проверка состояния обмоток и резисторов в регуляторах РР127, РР380

Состояние обмоток и резисторов целесообразно проверять по цепям: цепь основной обмотки и цепь тока возбуждения. Цепи проверяются лампой мощностью 1 Вт или омметром.

Проверка цепей регулятора РР127. Для проверки цепи основной обмотки, в которую входят сама обмотка «00» (см. рис. 30), резистор температурной компенсации $R_{тк}$ и ускоряющий резистор R_y , лампу с

последовательно включенной батареей подключают к клеммам «+ » и «—» регулятора (рис. 37, а). При обрыве в цепи лампа гореть не будет. Для определения места обрыва лампу последовательно подключают к резисторам и обмотке. Для проверки цепи выравнивающей обмотки «ВО» (см. рис. 30), в которую входят контакты, лампу подключают к клеммам «+» и «Ш» (рис. 26, б) регулятора. Если лампа не горит, обмотка оборвана или сильно окислены контакты. При разомкнутых контактах проверяют цепь дополнительных резисторов.

Проверка цепей регулятора РР380. Для проверки цепи обмотки (см. рис. 31), в которую входит резистор $R_{тк}$, лампу подключают к клеммам «15» и корпусу регулятора (рис. 27, а). При исправной цепи лампа будет гореть. Для проверки цепи возбуждения лампу подключают к клеммам «15» и «67» (рис. 38,б). Если лампа не горит, нужно проверить состояние контактов верхней пары. Для проверки обмотки дросселя и дополнительных резисторов нужно разомкнуть верхнюю пару контактов.

Рисунок 37 – Проверка цепей обмоток регулятора напряжения РР127: *а*— цепи основной обмотки; *б* — цепи выравнивающей обмотки

Проверка и регулировка реле РС702 контроля заряда аккумуляторной батареи

Рисунок 38 – Проверка цепей регулятора напряжения РР380:
а — цепи обмотки регулятора; *б* — цепи возбуждения

Для регулировки момента размыкания контактов реле подключают по схеме, приведенной на рис. 39. Затем включают выключателем электрическую цепь и перемещением движка реостата плавно повышают напряжение на зажимах «85» и «86» обмотки реле, контролируя напряжение размыкания контактов по показанию вольтметра в момент выключения лампочки. У исправного реле размыкание контактов происходит при напряжении 5,0...5,7 В. Если контакты реле размыкаются при напряжении более 5,7 В, то уменьшают зазор между якорьком 1 и сердечником 3 подгибанием вниз верхней части держателя 2 неподвижного контакта. Зазор увеличивают, если размыкание контактов происходит при напряжении менее 5,0 В. Нормальная величина зазора между якорьком и сердечником 0,3...0,4 мм.

Рисунок 39 – Подключение приборов при регулировке реле РС702 контрольной лампы заряда аккумуляторной батареи

Составление отчета

При составлении отчета особое внимание необходимо уделить на влияние зазоров и усилия пружин на величину регулируемого напряжения.

Тип регулятора напряжения _____ Работает с генератором _____

Устанавливается на автомобилях _____

№ п/п	Основные показатели	Данные для			
		PP380		PP127	
		по техническим	по результатам	по техническим	по результатам

		условиям	испытаний	условиям	испытаний
1	Зазор между якорьком и ярмом, мм				
2	Зазор между якорьком и сердечником, мм				
3	Зазор между контактами, мм				
4	Частота вращения ротора генератора,				
5	Сила тока нагрузки при проверке регулятора, А				
6	Регулируемое напряжение, В				

Лабораторная работа №6

ПРОВЕРКА И РЕГУЛИРОВКА КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНОГО РЕЛЕ-РЕГУЛЯТОРА (НА ПРИМЕРЕ РР362)

Цель работы: приобретение навыков проверки транзистора и других деталей и узлов контактно-транзисторных реле-регуляторов; закрепление навыков проверки и регулировки регуляторов напряжения.

Содержание работы: внешний осмотр; проверка и регулировка зазоров; проверка исправности транзистора; проверка и регулировка регулятора напряжения и реле защиты; составление отчета.

Оборудование: реле-регуляторы РР362, исправные и неисправные (с пробитым транзистором и с обрывом в цепи транзистора); генераторы соответствующего типа; контрольно-испытательные стенды Э211, 532-2М, 532-М и др.; омметр; контрольные лампы 12 В; аккумуляторная батарея; реостат 36 Ом; пластинчатые Щупы, инструменты; шлифовальная шкурка зернистостью 100...140, плотная безворсовая ткань (замша), бензин.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием и приборами

Перед выполнением работы необходимо ознакомиться с устройством реле-регулятора, схемой его включения в цепь, а также с устройством и работой контрольно-испытательных стендов (см. гл. III).

Внешний осмотр

Проверяют состояние обмоток, мест их соединения, а также состояние контактов. Окисленные контакты зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 100...140 и протирают замшей или плотной безворсовой тканью. Необходимо следить, чтобы плоскости контактов были параллельными, а сами контакты соосны.

Проверка и регулировка зазоров

От величины зазоров в регуляторе напряжения и реле защиты во многом зависит их нормальная работа — напряжение срабатывания и частота тока.

Регулировка зазоров в регуляторе напряжения. Вначале проверяют и при необходимости регулируют зазор между якорьком 1 (см. рис. 40 и ярмом 11 (0,2...0,3 мм) смещением кронштейна 12 подвески при ослабленных винтах 13.

Рисунок 40 – Схема реле-регулятора РР362

Затем регулируют зазор между контактами К2 (0,2...0,3 мм) подгибанием пластины 3 верхнего контакта и зазор между якорьком 1 и сердечником 2 (1,2...1,3 мм) смещением кронштейна 5 при ослабленных винтах 6.

Регулировки зазоров в реле защиты. Вначале проверяют и регулируют зазор между якорьком 7 и ярмом 10 (0,2...0,3 мм) смещением кронштейна 9 при ослабленных винтах 8. Затем регулируют зазор между контактами (0,7...0,8 мм) подгибанием ограничителя 4 подъема якорька и зазор между якорьком и сердечником (1,2...1,3 мм) смещением кронштейна 5 при ослабленных винтах 6.

Проверка исправности транзистора и состояния контактов

Реле-регулятор подключают по схеме, изображенной на рис. 41. При включении цепи и разомкнутых контактах Кч регулятора напряжения и контактах реле защиты лампа должна гореть. Если лампа не горит, то транзистор закрыт или в его цепи имеется обрыв. Если при включении цепи замыкаются контакты регулятора напряжения или реле защиты, необходимо увеличить натяжение пружины до размыкания контактов. Затем поочередно замыкают контакты регулятора напряжения и реле защиты, нажимая на их якорьки. Если при замыкании контактов лампа гаснет, транзистор исправен. Если лампа гаснет только при замыкании контактов реле защиты, то транзистор исправен, а неисправность — в цепи регулятора напряжения или сильно окислены его контакты.

Основы методики проверки и регулировки регулятора напряжения

Реле-регулятор подключают к заведомо исправному генератору по схеме, изображенной на рис. 42. Подключают к обмотке возбуждения генератора аккумуляторную батарею, включают электродвигатель и, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора до 3000 мин¹ наблюдают за вольтметром, не допуская чрезмерного повышения напряжения. Затем подключают к генератору реостат нагрузки, устанавливая силу тока, равную 0,5 от контрольной силы тока генератора, и по вольтметру определяют регулируемое напряжение.

Рис. 41. Проверка исправности транзистора РР362

Рисунок 42 – Проверка регулятора напряжения РР362

Если напряжение генератора не соответствует данным, приведенным в табл. 3, производят регулировку регулятора напряжения изменением натяжения пружины (см. рис. 33). Для увеличения напряжения натяжение пружины увеличивают, и наоборот.

Принцип проверки транзистора

Для проверки необходимо отпаять два любых вывода транзистора и проверить сопротивление переходов омметром (рис. 43). Омметр подключают поочередно к двум любым выводам транзистора. Если омметр показывает различное сопротивление одних и тех же переходов при перемене местами проводов, то транзистор исправен. В неисправном транзисторе сопротивление между двумя выводами равно нулю или бесконечности.

Рисунок 43 – Измерение сопротивления переходов транзистора:

a — эмиттер-коллектор; *б* — база-коллектор; *в* — эмиттер-база

Основы методики проверки и регулировки реле защиты

При проверке реле защиты следует иметь в виду, что у реле-регулятора РР362 первого выпуска (с одной парой контактов у регулятора напряжения) имелось реле защиты иной конструкции и оно проверялось по величине тока срабатывания (рис. 44). Реле защиты модернизированного РР362 проверяют по величине напряжения включения. Реле-регулятор подключают по схеме, изображенной на рис. 45, и, плавно увеличивая напряжение с помощью реостата, в момент замыкания контактов по вольтметру определяют напряжение срабатывания реле защиты. Контакты должны замыкаться при напряжении 6,5...7,5 В. Для увеличения или уменьшения напряжения включения реле защиты изменяют натяжение пружины.

Рисунок 44 – Проверка реле защиты РР362 старой конструкции по силе тока срабатывания

Рисунок 45 – Проверка модернизированного реле защиты РР362 на напряжение включения

Рисунок 46 – Проверка реле защиты от аккумуляторной батареи

С достаточной точностью реле защиты можно проверить, подключив его обмотку вначале к трем аккумуляторам батареи (6 В), а затем к четырем — (8 В) (рис. 46). Если контакты реле не замыкаются при 6 В и замыкаются при 8 В, реле защиты исправно и отрегулировано.

Проверка и регулировка реле-регулятора РР362 на стенде Э211

Установленные на стенде регулятор и генератор подключают к панелям 5 и 6, как показано на рис. 36. Рукоятку 3 (см. рис. 6) переключателя батарей устанавливают в положение «12». Рукоятку 7 переключателя омметра-тахометра устанавливают в положение «Об/мин×1000». Рукояткой 21 включают стенд, а рукояткой 16 — электродвигатель. Плавно поворачивая рукоятку 20, увеличивают частоту вращения ротора до 3000 мин⁻¹ а рукояткой 22 увеличивают силу тока нагрузки до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора.

Рисунок 47 – Подключение реле-регулятора РР362 к стенду Э211 (в скобках—позиции по рис. 6): 1 (13)— амперметр (20...0...20 А); 2 (12) — амперметр (0...50 А и 0...1000 А); 3 (22) — рукоятка реостата нагрузки; 4 (10)— вольтметр; 5 (17)— панель зажимов для подключения генераторов; 6 (6)— панель

Если при этой нагрузке и частоте вращения напряжение генератора не будет соответствовать величинам, указанным в табл. 3, регулируют натяжение пружины регулятора напряжения (см. рис. 33).

Проверка и регулировка реле-регулятора РР362 на стенде 532-2М

Схема подключения реле-регулятора и генератора к стенду изображена на рис. 37.

Переключатель 22 (см. рис. 7) устанавливают в положение «12V», переключатель 27 «Режим проверки» — в положение «~ IV> »> переключатель 4 вольтметра 3 — в положение « V НН- ». Стенд включают выключателем 17, а двигатель нажатием кнопки «Пуск». Частоту вращения ротора увеличивают до 3000 мин⁻¹ поворотом рукоятки 14, а силу тока нагрузки увеличивают до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора (см. табл. 2) и по вольтметру определяют напряжение генератора. При необходимости производят регулировку регулятора. Если при увеличении частоты вращения генератор не возбуждается, то необходимо на 1...2 с нажать кнопку 9.

Рисунок 48 – Подключение реле-регулятора РР362 к стенду 532-2М

Проверка и регулировка реле-регулятора РР362 на стенде 532-М

Генератор и проверяемый реле-регулятор подключают к панелям стенда по схеме рис. 38. Устанавливают переключатель 15 напряжения (см. рис. 8) в положение «12 В», переключатель 23 возбуждения — в положение «С реле», переключатель 10 нагрузки — в положение «40А»; переключатель 25 вольтметра — в положение «20ВР.Н»; переключатель 8

амперметра в положение — «Ш».

Рисунок 49 – Подключение реле-регулятора РР362 к стенду 532-М

Поворотом рукоятки 3 устанавливают на нулевое деление шкалы стрелку тахометра. Включают выключателем 18 стенд, а переключателем 20 двигатель стенда и на 2...3 с устанавливают переключатель 10 в положение «Б», что необходимо для возбуждения генератора. После возбуждения генератора плавно увеличивают частоту вращения ротора генератора до 3000 мин⁻¹ поворотом маховичка 14 по часовой стрелке. Поворотом рукоятки 17 реостата увеличивают силу тока нагрузки до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора.

При несоответствии напряжения генератора данным табл. 3 производят регулировку регулятора.

Составление отчета

Форма 7

Реле-регулятор _____ Работает с генератором _____
Установлен на автомобилях _____

№ п/п	Основные показатели	Данные для			
		регулятора напряжения		реле защиты	
		по техни- ческим условиям	по резуль- татам ис- пытаний	по техни- ческим условиям	по резуль- татам ис- пытаний
1	Зазор между якорьком к ярмом, мм				
2	Зазор между контактами, мм				
3	Зазор между якорьком и сердечником, мм				
4	Частота вращения ротора, мин ⁻¹				
5	Сила тока нагрузки, А				
6	Напряжение, регулируемое регулято-				
7	ром напряжения, В Напряжение срабатывания реле защиты, В				

Лабораторная работа № 7

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕГУЛИРОВКА БЕСКОНТАКТНЫХ РЕГУЛЯТОРОВ НАПРЯЖЕНИЯ

Цель работы: приобретение практических навыков работы с электронными схемами, приемы их проверки; контроль элементов этих схем и закрепление навыков проверки и регулировки регуляторов напряжения.

Содержание работы: внешний осмотр, проверка исправности регуляторов напряжения; проверка и регулировка регуляторов; определение исправности элементов схемы; проверка регуляторов на контрольно-испытательных стендах; составление отчета.

Оборудование: регуляторы напряжения (PP350, PP356, 13.3702, Я112, Я120 и т. п.) с генераторами соответствующего типа; аккумуляторные батареи; контрольно-испытательные стенды (Э211, 532-2М, 532-М и т. п.); источник постоянного тока с плавной регулировкой напряжения до 35 В, омметры; паяльник.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием и приборами

Перед проверкой регулятора напряжения необходимо ознакомиться с его устройством и схемой включения в цепь во избежание пробоя полупроводниковых приборов. Следует учитывать, что при неправильном подключении регулятора к источнику питания могут быть повреждены его элементы. Устройство контрольно-испытательных стендов описано в гл. III.

Внешний осмотр

При внешнем осмотре обращают внимание на явные повреждения схемы или ее элементов, обрывы проводников, повреждения печатной платы, обгоревшие резисторы, состояние предохранителя (регулятор 13.3702) и т. п.

Проверка исправности регуляторов напряжения

Исправность регуляторов проверяют, подключая их к аккумуляторам батареи по схемам, изображенным на рис. 50, используя в качестве нагрузки цепи возбуждения лампу мощностью до 30 Вт.

Рисунок 50 - Схемы проверок работоспособности регуляторов напряжения: а— РР350; б— 13.3702; в— РР356; г— ЯП2А; д— Я1\2В; е— Я120

Для этого регулятор, рассчитанный на рабочее напряжение 14 В, подключают вначале к 6 аккумуляторам (12 В), а затем к 8 аккумуляторам (16 В) двух последовательно включенных батарей или к 12 аккумуляторам (24 В), а затем к 16 аккумуляторам (32 В) для регуляторов, рассчитанных

на 28 В. При исправном регуляторе напряжения в первом случае подключения лампа должна гореть, а во втором — не должна. Если лампа горит или не горит в обоих случаях подключения, регулятор неисправен.

Рисунок 51 – Проверка регуляторов напряжения по падению напряжения

Регуляторы можно проверить, измерив падение напряжения на них. Для этого подключают проверяемый регулятор к аккумуляторной батарее по схеме, приведенной на рис. 51. Устанавливают реостат на максимальное сопротивление, включают цепь и с помощью реостата устанавливают силу тока нагрузки, равную силе тока возбуждения генератора, с которым работает регулятор. Например, для регулятора РР350 — 3А, для регулятора 13.3702 — 4 А. У исправного регулятора падение напряжения, регистрируемое вольтметром, не должно превышать 2 В для РР350 и 1,6 В для 13.3702. Таким же способом проверяют и другие регуляторы.

Рисунок 52 – Схема прибора для проверки бесконтактных регуляторов напряжения: 1 — выпрямительный блок; 2—резистор 4 кОм; 3 — транзистор КТ808; 4—резистор 1,5 кОм; 5 — резистор 0,6 Ом; 6 — конденсатор 30 В, 4000 мкФ; 7 — стабилитрон Д818Г; 8 — резистор 2 кОм; 9 — переменный резистор 3,3 кОм; 10— транзистор ГТ321; // — резистор 500...700 Ом; 12 — транзистор КТ807; 13 — конденсатор 30 В 2000 мкФ

Более точную проверку регулятора напряжения с измерением

величины регулируемого напряжения можно произвести с помощью прибора, схема которого приведена на рис 52. Прибор представляет собой стабилизированный источник напряжения с плавным регулированием напряжения до 35 В. Для проверки регулятора его подключают к прибору, включают схему и, плавно увеличивая напряжение, наблюдают за контрольной лампой и вольтметром. В момент выключения лампы замеряют напряжение, которое и будет величиной напряжения срабатывания регулятора. Если напряжение срабатывания регулятора не соответствует величинам, приведенным в табл. 3, производят подрегулировку регулятора. Интегральные регуляторы Я112 в этом случае заменяются.

Рисунок 53– Посезонная регулировка регулятора Я120

У регулятора Я120 предусмотрена посезонная регулировка для зимнего «З» и летнего «Л» режимов заряда аккумуляторных батарей (см. рис. 53), позволяющая изменять напряжение в пределах 1...2 В. Если винт вернуть до упора в корпус (положение «З»), напряжение генератора повышается, при вывертывании винта (положение «Л») —уменьшается на 1...2 В.

Основы методики проверки и регулировки регуляторов напряжения

Рисунок 54 – Проверка регулятора напряжения

Проверку регулятора производят в комплекте с тем типом генератора, с которым он работает на автомобиле, по схеме рис. 54.

К обмотке возбуждения генератора подключают аккумуляторную

батарею, включают электродвигатель и плавно увеличивают частоту вращения ротора генератора до 3500 мин⁻¹, наблюдая за вольтметром и не допуская чрезмерного увеличения напряжения. Затем подключают реостат нагрузки и устанавливают силу тока, равную 0,5 контрольной силы тока генератора (см. табл. 2). Напряжение генератора должно соответствовать величине, приведенной в табл. 3.

Рисунок 55 – Схемы транзисторных регуляторов напряжения:

- а* — РР350: 1 — резистор 220 Ом; 2 — стабилитрон Д814А; 3 — резистор МЛТ 3000 Ом; 4 — транзистор Т₁ ПЗ02; 5 — транзистор Г₂ П214В; 6 — диод КД202Г; 7 — резистор 17 Ом; 8 — транзистор Г₃ П217; 9, 11 — диод КД202В; 10 — резистор 220 Ом; 12 — резистор 27 Ом; 13 — резистор 470 Ом; 14 — резистор 3,0 кОм; 15 — резистор 100 Ом; 16 — дроссель 43 Ом; 17 — терморезистор 1 кОм; 18 — резистор МЛТ 390 Ом;
- б* — РР350 (малогабаритный): 1 — настроечный резистор; 2, 7 — резисторы 300 Ом; 3 — стабилитрон Д814А; 4 — резистор 270 Ом; 5 — транзистор Т₁ КТ502В; 6 — диод КД105Б; 8, 10 — транзисторы Т₂ и Т₃ КТ837М; 9 — резистор 100 Ом; // — диод КД209А; 12, 13 — конденсаторы К73-9 0,1 мкФ; 14 — резистор 470 Ом; 15 — резистор 3,3 кОм; 16 — резистор 150 Ом; 17 — терморезистор ММТ 1 кОм; 18 — резистор 820 Ом;
- в* — 13.3702: 1 — резистор МЛТ 0,5...120 Ом; 2, 14, 17 — резисторы МЛТ 0,5...300 Ом; 3, 6 — диоды КД105 Б; 4, 15, 18 — конденсаторы КМ-56-Н90 — 0,15 мкФ; 5 — резистор МЛТ 30 Ом; 7 — резистор МЛТ 0,5...3,3 кОм; 8 — транзистор Т₂ КТ805АМ; 9 — конденсатор К50-29-160В 4,7 мкФ; 10 — диод К.Д202В; // — транзистор Т₃ КТ808А; 12 — плавкий предохранитель; 13, 19 — резисторы МЛТ 0,5...100 Ом; 16 — транзистор Т₁ КТ608Б; 20 — стабилитрон Д818А; 21 — резистор 0,5...150 Ом;
- г* — РР356: 1 — дроссель 3,5 Ом; 2 — резистор 390 Ом; 3 — резистор 214 Ом; 4 — диоды Д226Б; 5 — диод КД202Г; 6 — транзистор Т₂ КТ805А; 7, 9 — резистор 120 Ом; 8 — транзистор Т₁ КТ801Б; 10 — стабилитроны Д818Б; // — резистор 560 Ом; 12 — резистор 220 Ом

При отклонении напряжения генератора от установленных величин производят регулировку регулятора заменой резистора в плече делителя напряжения. Например, в РР350 (см. рис. 55, а и б) для увеличения регулируемого напряжения нужно резистор I заменить резистором с меньшим номинальным значением сопротивления. Для снижения

регулируемого напряжения резистор I заменяют резистором с большим номинальным значением сопротивления. В регуляторе 13.3702 (рис. 55,в) для изменения величины регулируемого напряжения изменяют величину резистора 21, а в регуляторе РР356 (рис. 55, г) — величину резистора П.

Для более быстрой регулировки регулятора напряжения можно применить переменный резистор типа СП 0,5...2 кОм, который припаивают вместо подстроечного резистора. Изменяя сопротивление этого резистора, добиваются, чтобы напряжение срабатывания регулятора соответствовало величинам, указанным в табл. 3. Затем отпаивают переменный резистор, измеряют его сопротивление и вместо него устанавливают резистор, сопротивление которого равно измеренному, и еще раз проверяют регулятор напряжения.

Проверка исправности элементов схемы регулятора

Если при проверке регулятора неограниченно возрастает напряжение генератора или генератор не возбуждается, то регулятор неисправен. Для определения неисправности необходимо проанализировать работу схемы. Так, например, неограниченный рост напряжения генератора при проверке регулятора напряжения РР350 (см. рис. 55, а, б) происходит, когда выходной транзистор ТЗ всегда открыт или пробит, а генератор не возбуждается, когда транзистор ТЗ всегда закрыт или в его цепи имеется обрыв. Поэтому проверку целесообразно начинать именно с выходного транзистора ТЗ. Для этого отпаивают два любых вывода транзистора от платы и проверяют сопротивление переходов в двух противоположных направлениях омметром. Проверка транзистора с помощью омметра описана в работе № 6. Отпаивая полупроводниковые

приборы, следует помнить, что при возможном перегреве паяльником может произойти их тепловое разрушение, поэтому отпаивать и припаивать их нужно быстро. Чтобы предохранить полупроводниковые приборы от перегрева при пайке, рекомендуется в качестве теплоотвода использовать пинцет, чтобы держать им выводы. К концам пинцета можно приклеить поролон и смачивать его при пайке водой для лучшего охлаждения выводов.

Если выходной транзистор окажется исправным, другие элементы проверяют, рассуждая при анализе работы схемы аналогично.

Проверку элементов схемы регулятора напряжения производят, начиная со стабилитрона. Для этого отпаивают от схемы хотя бы один его вывод и омметром измеряют его сопротивление, меняя местами контрольные провода на выводах стабилитрона. Стабилитрон считают исправным, если при одном замере сопротивление будет не более 100...200 Ом, а при перемене местами проводов от омметра будет измеряться сотнями килоом. В пробитом стабилитроне сопротивление равно нулю, а при обрыве вывода — бесконечности.

Стабилитроны рассчитаны на очень малую силу тока, поэтому во избежание теплового разрушения перехода и их нельзя проверять, как диоды, при помощи лампы (даже малой мощности)!

Аналогично проверяются и диоды схемы. Мощные диоды можно проверить и с помощью лампы от аккумуляторной батареи (см. работу № 4). Проверка резисторов производится также с помощью омметра при отпаянном хотя бы одном выводе.

Дроссель проверяется измерением сопротивления обмотки.

Для проверки конденсаторов, которые включены в схему регулятора напряжения (см. рис. 55, б, в), измеряют его емкость и сопротивление изоляции и сравнивают замеренные величины с

техническими данными.

Необходимо учитывать, что после замены какого-либо элемента схемы нужно проверить и при необходимости отрегулировать регулятор напряжения.

Проверка регуляторов напряжения на стенде Э211

Проверяемый реле-регулятор закрепляют на поворотной площадке 5 стенда (см. рис. 6) и подключают регулятор к панели 6 стенда по схеме, приведенной на рис. 56.

Рукоятку 3 (см. рис. 6) переключателя батарей устанавливают в положение «12» или «24». Рукоятку 7 переключателя омметра-тахометра устанавливают в положение «Об/мин× 1000». Рукоятку 11 переключателя рода проверок устанавливают в положение «РН». Рукояткой 21 включают стенд, а рукояткой 16 — электродвигатель стенда. Затем плавным вращением рукоятки 20 увеличивают частоту вращения ротора генератора, наблюдая за показаниями вольтметра 10. Если генератор не возбуждается, надо на 1...2 с нажать на кнопку 23 «Пуск», чтобы обеспечить его возбуждение от батарей стенда.

Рисунок 56 – Подключение регулятора напряжения РР350 к стенду Э211 (в скобках — позиции по рис. 138): 1 (6) — панель зажимов для подключения реле-регуляторов; 2 (17) — панель зажимов для подключения генераторов; 3 (10) — вольтметр; 4 (12) — амперметр; 5 (22) — рукоятка реостата нагрузки

Поворотом рукоятки 20 доводят частоту вращения ротора генератора до 3500 мин⁻¹, наблюдая за показаниями вольтметра, и

рукояткой 22 увеличивают силу тока нагрузки до 0,5 величины контрольной нагрузки генератора.

Если напряжение генератора не будет соответствовать величине, приведенной в табл. 3, то производят регулировку регулятора вышеописанными способами.

Проверка регуляторов напряжения на стенде 532-2М (на примере регулятора напряжения Я120, работающего с генератором Г273-А)

Генератор с регулятором напряжения устанавливают на стенде (см. рис. 7) и подсоединяют к стенду по схеме рис. 57.

Переключатели стенда устанавливают в следующие положения (см. рис. 7): переключатель 22 выходного напряжения — в положение «24»; переключатель 27 режимов проверки — в положение « $\sim |V\rangle$ »; переключатель 4 вольтметра — в положение «V». Выключателем 17 включают стенд, а кнопкой 15 «Пуск» — электродвигатель. Увеличивают частоту вращения ротора генератора до 3500 мин⁻¹, наблюдая за показаниями вольтметра, и рукояткой 20 реостата плавно увеличивают силу тока нагрузки генератора до 20 А. Если переключатель сезонной регулировки напряжения регулятора находится в положении «Лето», то показания вольтметра 3 должны быть $28,5^{+0,3}$ В, а если в положении «Зима», то $29,5 \pm 0,3$ В. Регулировке, подетальной проверке и ремонту интегральные регуляторы не подлежат. В случае несоответствия регулируемого напряжения эти регуляторы заменяются.

Рисунок 57– Подключение генератора Г273 с регулятором Я120 к стенду 532-2М

Проверка регулятора напряжения на стенде 532-М (на примере регулятора напряжения РР356)

Рисунок 58 – Подключение регулятора напряжения РР356 к стенду 532-М

Регулятор устанавливают на площадке 21 (см. рис. 8), а генератор соответствующего типа — на столе стенда с помощью зажима 9. Соединяют их по схеме, изображенной на рис. 58. Устанавливают переключатели стенда в следующие положения (см. рис. 8): переключатель 15 напряжения — в положение «24 В»; переключатель 23 возбуждения — в положение «С реле»; переключатель 8 амперметра — в положение «Ген. 50»; переключатель 10 нагрузки — в положение «40 А». Выключателем 18 включают стенд, а переключателем 20 — двигатель, плавно увеличивая частоту вращения ротора генератора вращением маховичка 14 до 3000 мин⁻¹, и наблюдают за показаниями вольтметра. Если генератор не возбуждается, переключатель 10 на 1...2 с переводят в положение «Б», а после возбуждения генератора обратно в положение «40 А». С помощью реостата Устанавливают СИЛ тока нагрузки 10 А (0,5 контрольной нагрузки генератора). Если напряжение генератора не будет соответствовать величине, приведенной в табл. 3, производят регулировку регулятора заменой подстроечного резистора.

Составление отчета

При составлении отчета необходимо зарисовать схемы подключения регуляторов напряжения к аккумуляторам батареи при проверке их исправности, схемы проверки полупроводниковых приборов и

других элементов, а также записать технические данные полупроводниковых элементов — допустимое напряжение, силу тока и т.п.

Лабораторная работа № 8

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ КОНТАКТНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Цель работы: приобретение практических навыков проверки технического состояния прерывателя-распределителя и катушки зажигания, овладение приемами регулировки прерывателя, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.

Содержание работы: ознакомление с оборудованием и приборами. Проверка прерывателя-распределителя: внешний осмотр; проверка состояния пружины рычажка прерывателя и контактов; проверка и регулировка зазора между контактами; проверка кулачка прерывателя; проверка состояния распределителя высокого напряжения; проверка и регулировка центробежного регулятора опережения зажигания; проверка и регулировка вакуумного регулятора опережения зажигания; проверка прерывателя-распределителя на бесперебойность искрообразования; проверка прерывателя-распределителя на стенде СПЗ-8М. Проверка конденсатора: проверка работоспособности конденсатора, измерение емкости конденсатора; проверка состояния изоляции конденсатора; проверка конденсатора на стенде СПЗ-8М. Проверка катушки зажигания: внешний осмотр; проверка первичной обмотки и дополнительного резистора на обрыв; проверка первичной обмотки на межвитковое

замыкание; проверка вторичной обмотки на обрыв и пробой изоляции; проверка катушки на бесперебойность искрообразования на стенде СПЗ-8М.

Оборудование: прерыватели-распределители (Р119-Б, Р125, Р118, Р20 и т. п.); катушки зажигания (Б115, Б117), источники тока напряжением 12 и 220 В; контрольные лампы напряжением 12 и 220 В; набор щупов; динамометр на 3 кгс; отвертки, ключи; контрольно-испытательные стенды СПЗ-8М, СПЗ-12, КИ968 и др.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием

Изучая устройство стендов, особое внимание необходимо обратить на правила техники безопасности, так как при проверках используется высокое напряжение, а также во избежание повреждения стендов на крепление прерывателя-распределителя, положения переключателей при проверках и порядок управления электродвигателем стенда. Описание стенда приведено в гл. III.

Внешний осмотр

Проверяют состояние корпуса, крепление узлов и деталей прерывателя, осевой и радиальный люфт кулачка и валика прерывателя, состояние хвостовика, подгорание и износ контактов и рычажка прерывателя; поворачивая подвижный диск, проверяют состояние шарикового подшипника.

Проверка натяжения пружины рычажка прерывателя динамометром

Проверка (рис. 59) производится при замкнутых контактах прерывателя и включенной цепи первичной обмотки катушки зажигания.

Рисунок 59 – Проверка натяжения пружины рычажка прерывателя

Включают контрольную лампу параллельно контактам прерывателя. Один провод лампы соединяют с зажимом прерывателя, а другой — с корпусом. Замкнутые контакты шунтируют лампу, и она не будет гореть. Зацепляют крючок динамометра за конец рычажка прерывателя у контакта и, расположив динамометр вдоль оси контактов, плавно отводят рычажок до начала размыкания контактов. Начало размыкания контактов определяется по свечению контрольной лампы, и в этот момент по шкале динамометра определяют силу натяжения пружины рычажка. Замеренную величину сравнивают с данными, приведенными в табл. 4. Ослабленную пружину заменяют вместе с рычажком.

При проверке пружины убеждаются в отсутствии заеданий рычажка прерывателя на оси, для чего рукой размыкают контакты и отпускают рычажок, который должен резко со щелчком возвратиться в исходное положение.

Проверка состояния контактов прерывателя. Степень окисления контактов прерывателя проверяют вольтметром, подключаемым параллельно контактам (рис. 60) при включенной цепи первичной обмотки. Вольтметр подключают только при замкнутых контактах прерывателя, так как при разомкнутых контактах вольтметр будет под

напряжением аккумуляторной батареи. Если падение напряжения на контактах превышает 0,15 В, необходимо протереть или зачистить контакты.

Замасленные контакты прерывателя протирают замшей или плотной тканью, смоченной в очищенном бензине или спирте. После протирки контактов нужно на 5...10 с отвести рычажок для испарения бензина или спирта. Окисленные контакты зачищают шлифовальной шкуркой зернистостью 100...140, абразивной пластинкой или надфилем. При зачистке нужно следить, чтобы плоскости контактов остались параллельными.

Проверка и регулировка зазора между контактами прерывателя

Проверку зазора обычно производят плоским щупом. Перед проверкой вращением валика прерывателя устанавливают кулачок прерывателя в положение полного размыкания контактов и вводят щуп в зазор между контактами. Щуп должен входить плотно, без разведения контактов.

Рис. 60 – Проверка падения напряжения на контактах прерывателя

Для регулировки зазора между контактами прерывателя ослабляют винт 1 (рис. 61, а) крепления пластины неподвижного контакта и вращением регулировочного эксцентрика 2 устанавливают нормальный зазор. Затем заворачивают винт 1 и снова проверяют зазор между контактами. В прерывателях распределителях Р147-Д автомобиля ГАЗ-

3102 и P125 автомобилей ВАЗ для регулировки зазора между контактами прерывателя следует немного отвернуть два винта 2 (рис. 61, б) крепления пластины неподвижного контакта, затем установить лезвие отвертки в специальную прорезь 1 на пластине и легким вращением отвертки сместить пластину до нормального зазора между контактами. Затем завертывают оба винта 2 и снова проверяют зазор.

Рисунок 61 – Регулировка зазора между контактами прерывателя:
a —РП9; *б* —Р147-Д и Р125

Рисунок 62 – Измерение зазора между эрозированными контактами прерывателя щупом

Вследствие образования на рабочей поверхности контактов прерывателя лунки и выступа (рис. 62) зазор А, измеренный плоским щупом, будет меньше фактического зазора Б. Поэтому более целесообразно измерять не величину зазора между контактами, а угол замкнутого состояния их, который определяют с помощью специального оборудования или упрощенным способом — при помощи транспортира. Для этого транспортир устанавливается под ротор распределителя (рис. 63). Параллельно контактам прерывателя подключают контрольную лампу. Включают цепь тока низкого напряжения и медленно, плавно вращают валик прерывателя в направлении его рабочего вращения. В период вращения контрольная лампа будет периодически загораться и гаснуть. По величине угла поворота ротора, при котором лампа не горит, измеряют угол замкнутого состояния контактов прерывателя. Нормальные значения зазоров между контактами и углы замкнутого состояния контактов указаны в табл. 4.

Рисунок 63 – Проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя транспортом

Однако такой способ измерения угла замкнутого состояния контактов недостаточно точный, так как не позволяет учесть влияния износа и люфтов, поэтому целесообразно проверять угол замкнутого состояния при вращении валика.

Принцип такой проверки заключается в следующем. Сила тока, проходящего через контакты прерывателя во время их работы, зависит от напряжения батареи, сопротивления контактов, частоты вращения вала прерывателя и угла замкнутого состояния контактов. При постоянной частоте вращения вала прерывателя сила тока, проходящего через контакты прерывателя, будет пропорциональна углу замкнутого состояния контактов, поэтому измерение этого угла заключается в измерении силы тока, проходящего через контакты.

Прерыватель подключается по схеме, приведенной на рис. 64. На шкале микроамперметра 2 наносят зоны, соответствующие допустимым значениям угла замкнутого состояния контактов для прерывателей с четырьмя, шестью и восемью выступами кулачка при определенной частоте вращения вала прерывателя (например, 1500 мин⁻¹). Резистор 6 подбирается при градуировке микроамперметра 2 в зависимости от частоты вращения, на которой производится измерение угла замкнутого состояния контактов. Чем больше этот угол, тем больше средняя сила тока, проходящего через микроамперметр, и тем на больший угол отклонится стрелка прибора. При неподвижном вале прерывателя и замкнутых контактах прерывателя стрелка микроамперметра отклоняется на всю шкалу. Переменный резистор 1 обеспечивает точность настройки микроамперметра 2 в зависимости от напряжения батареи и состояния

контактов прерывателя. Для регулировки угла замкнутого состояния контактов при определенной частоте вращения (при которой наносились метки) ослабляют винт крепления держателя неподвижного контакта и, плавно вращая регулировочный эксцентрик, совмещают стрелку прибора с соответствующей зоной на шкале. Приборы и стенды промышленного изготовления позволяют производить такие проверки и регулировки независимо от частоты вращения валика прерывателя, что значительно упрощает проверку.

Рисунок 64 – Подключение приборов при проверке угла замкнутого состояния контактов прерывателя: 1, 6 — резисторы; 2 — микроамперметр; 3 — проверяемый прерыватель-распределитель; 4—электродвигатель; 5—тахометр

Проверка состояния граней кулачка прерывателя

Рисунок 65 – Схема синхроскопа

В результате неравномерного износа граней кулачка прерывателя зазор (угол замкнутого состояния контактов) на разных гранях кулачка будет неодинаковый, что приводит к перебоям в работе цилиндров двигателя и работе цилиндров при разных углах опережения зажигания. При простейшем способе проверки кулачка необходимо измерить зазор или угол замкнутого состояния контактов на каждой грани кулачка. Он не должен отличаться более чем на $\pm 1^\circ$. Но такой способ проверки не позволяет проверить угол чередования размыканий контактов, т. е. угол

чередования искрообразования. Точно измерить этот угол позволяет синхроскоп (рис. 65). На валу 2 синхроскопа жестко закреплен диск 1, который вращается синхронно с кулачком проверяемого прерывателя 5. В диске выполнена щель 9, под которой к диску прикреплена неоновая лампа 8.

При вращении кулачка проверяемого прерывателя 5 в момент размыкания контактов прерывается ток в первичной обмотке трансформатора 6 (катушке зажигания), и импульсы ЭДС вторичной обмотки трансформатора, подводимые к неоновой лампе через неподвижную щетку 7 и контактное кольцо 4, вызовут свечение лампы. В результате на вращающемся диске 1 синхроскопа будут видны светящиеся риски, число которых будет соответствовать числу размыканий контактов за один оборот кулачка, т. е. будет соответствовать числу выступов кулачка проверяемого прерывателя-распределителя. При исправном кулачке риски будут расположены через 90° , 60° и 45° соответственно для 4, 6 и 8 граней кулачка. Допускается отклонение не более чем на $\pm 1^\circ$.

Проверка конденсатора

Рисунок 66 – Проверка конденсатора от сети переменного тока:

a — заряд; *б* — разряд конденсатора

Работоспособность конденсатора можно проверить от электрической сети переменного тока. Проверяемый конденсатор включают

последовательно с лампой мощностью 15...30 Вт в сеть переменного тока напряжением 220 В (рис. 66, а). Подключают один щуп к наконечнику проводника, а другой к корпусу конденсатора. За это время исправный конденсатор будет периодически заряжаться и разряжаться с частотой 50 пер/с. Так как емкость автомобильных конденсаторов незначительна, то в цепи лампа — конденсатор сила тока будет небольшая и лампа гореть не будет. После отключения щупов наконечник проводника подводят к корпусу конденсатора (рис. 66,б). Если произойдет искровой разряд, то конденсатор считают исправным. Такую проверку производят 3...4 раза. В случае пробоя диэлектрика, когда обкладки не замкнуты, искры разряда не будет. При замкнутых обкладках конденсатора лампа будет гореть. Лучше проводить проверку работоспособности конденсатора от источника постоянного тока под напряжением 150... 300 В. В этом случае целесообразно в цепь проверки включать неоновую лампу (рис.67).

Если диэлектрик пробит и обкладки замкнуты, то свечение лампы будет ярким, а если обкладки незамкнуты, лампа светится неярко. При исправном состоянии конденсатора в момент подключения щупов произойдет вспышка лампы, которая свидетельствует о том, что произошел заряд конденсатора. После того как лампа погаснет, проводник от конденсатора замыкают на его корпус. Произойдет сильный искровой разряд.

Рисунок 67 – Проверка конденсатора неоновой лампой

Рисунок 68 – Проверка конденсатора на бесперебойность

искрообразования: 1—тахометр; 2— электродвигатель; 3 — прерыватель; 4 — катушка зажигания; 5 —разрядник

О работоспособности конденсатора можно судить и по бесперебойному искрообразованию в цепи высокого напряжения и незначительному искрению на контактах при работе прерывателя. Для этого прерыватель подключают по схеме, изображенной на рис. 57.

Рисунок 70 – Измерение емкости конденсатора: 1 — схема прибора;
2 — проверяемый конденсатор

Снимают крышку и ротор распределителя, включают цепь низкого напряжения и электродвигатель, устанавливают частоту вращения валика прерывателя в пределах $500...700 \text{ мин}^{-1}$. Провод высокого напряжения подводят к корпусу прерывателя с зазором $5...7 \text{ мм}$. При исправном конденсаторе искрообразование между контактами прерывателя будет слабо заметным и непостоянным, а в зазоре между наконечником высоковольтного провода и корпусом прерывателя искрообразование будет бесперебойным. В случае уменьшения емкости конденсатора между контактами прерывателя будет значительное искрение, а в зазоре между наконечником высоковольтного провода и корпусом искрообразование будет с перебоями при малой длине искры. При замкнутых обкладках конденсатора не будет происходить прерывание тока низкого напряжения, поэтому не будет искрения между контактами прерывателя, между наконечником высоковольтного провода и корпусом.

Наиболее точный результат может дать проверка конденсатора измерением сопротивления его изоляции и емкости.

Проверка состояния изоляции конденсатора. Конденсатор подключается по схеме, приведенной на рис. 69, а, и к его зажимам подводится постоянное напряжение 500 В . При исправном конденсаторе стрелка микроамперметра отклоняется только в период заряда конденсатора, а затем возвращается на нуль. Если стрелка

микроамперметра не устанавливается на нулевое деление, то через изоляцию конденсатора течет ток. Допускается небольшая утечка тока, не превышающая 10 мкА. Если при проверке конденсатора стрелка прибора отклоняется на большую величину, конденсатор считают неисправным. Сопротивление изоляции можно замерить мегаомметром. У исправного конденсатора оно должно быть не ниже 50 МОм. Измерение емкости конденсатора. Емкость конденсатора можно измерить с помощью микрофарадометра или с помощью измерительного моста (рис. 70), предварительно настроенного на определенную емкость. На шкале микроамперметра наносят соответствующие зоны с указанием пределов измеряемой емкости. Если при подключении проверяемого конденсатора стрелка прибора отклоняется за пределы обозначенной зоны, конденсатор неисправен и его заменяют.

Проверка состояния изоляции ротора и крышки распределителя

Проверяют, нет ли в крышке и роторе трещин и обуглившейся поверхности изоляционного материала, а также состояние угольного контакта (подавительного резистора) в центральном вводе крышки или подавительного резистора в роторе распределителя.

При осмотре крышки распределителя проверяют подвижность угольного резистора в центральном вводе крышки. В случае зависания резистор и гнездо протирают. Поврежденные ротор и крышку заменяют. Для проверки изоляции ротора прерыватель-распределитель подключают по схеме, изображенной на рис. 71, а. Снимают крышку распределителя, провод высокого напряжения располагают с зазором 3...5 мм от разносной пластины ротора (рис. 71,б), включают цепь низкого напряжения и

электродвигатель и устанавливают небольшую частоту вращения валика прерывателя — 500...700

Рисунок 71 - Проверка бесперебойности искрообразования: *a* — схема подключения; *1* — проверяемый прерыватель-распределитель; *2* — катушка зажигания; *3* — разрядник; *4* — тахометр; *5* — электродвигатель *б* — проверка изоляции ротора

Если в искровом промежутке будет искрообразование — ротор неисправен и его заменяют.

Для проверки изоляции крышки распределителя ее устанавливают на место, устанавливают провода высокого напряжения, которые подключают к игольчатому разряднику по порядку, и устанавливают зазор в разряднике 7 мм. Включают цепь низкого напряжения и, вращая валик прерывателя от руки, наблюдают за искрообразованием на разряднике. Отсутствие искрового разряда хотя бы в одном зазоре или появление искры одновременно на нескольких зазорах свидетельствует о неисправности крышки.

Рисунок 72 – Регулировка центробежного регулятора опережения зажигания

Проверка и регулировка центробежного регулятора опережения зажигания.

Проверка и регулировка центробежного регулятора производятся с помощью синхроскопа (см. рис. 65) и тахометра. После включения стенда при минимально устойчивой частоте вращения якоря электродвигателя стенда нулевое деление градуированного диска

совмещают с одной из светящихся рисок и плавно увеличивают частоту вращения. При увеличении частоты вращения центробежный регулятор поворачивает кулачок прерывателя по ходу его вращения. Следовательно, и контакты прерывателя будут размыкаться раньше. Раньше будет происходить и вспышка неоновой лампы, а поэтому светящаяся риска будет смещаться навстречу вращению диска. Плавно увеличивают частоту вращения вала прерывателя и наблюдают по шкале тахометра, при какой частоте вращения началось и закончилось смещение светящейся риски относительно нулевого деления шкалы градуированного диска. Одновременно заменяют угол смещения риски. Частоту вращения в начале и конце смещения риски и величину угла смещения риски сравнивают с данными технических условий табл. 4. Данные технических условий должны соответствовать как при повышении, так и при понижении частоты вращения валика прерывателя. При отклонении замеренных величин от технических условий регулируют центробежный регулятор изменением натяжения пружин грузиков. При регулировке тонкой отверткой через выемку в пластине прерывателя подгибают стойки 2 (рис. 72), подвески пружин 1 и 3 регулятора. Если центробежный регулятор начал действовать при меньшем значении минимальной частоты вращения кулачка прерывателя, необходимо усилить натяжение пружины 3 малой жесткости. Натяжение пружины 1 большей жесткости увеличивают, если центробежный регулятор закончил действовать при меньшей, чем предусмотрено техническими условиями, величине максимальной частоты вращения кулачка прерывателя. В прерывателе-распределителе Р125 ослабевшие пружины заменяют. После регулировки и замены пружин проводят повторную проверку. Отклонение данных центробежного регулятора может быть вызвано и заеданием в механизме регулятора (грузиков на осях, штифтов грузиков в прорезях поводковой пластины, кулачка на валике привода). Эти неисправности выявляются

внешним осмотром при разборке.

Проверка и регулировка вакуумного регулятора опережения зажигания

Перед проверкой и регулировкой вакуумный регулятор проверяют на герметичность сжатым воздухом. Для этого на трубку регулятора надевают резиновый шланг от насоса для накачки шин, опускают регулятор в сосуд с водой и плавным движением ручки насоса нагнетают воздух в камеру регулятора.

Рисунок 73 – Регулировка вакуумного регулятора опережения зажигания

Выход пузырьков воздуха укажет на место повреждения. Неисправный регулятор ремонтируют или заменяют. Проверку и регулировку вакуумного регулятора производят с помощью синхроноскопа (см. рис. 65) и вакуумметра. Включают электродвигатель и устанавливают максимальную частоту вращения валика (при которой уже не работает центробежный регулятор). Нулевое деление подвижного диска совмещают с одной из светящихся рисок. Насосом плавно увеличивают разрежение в корпусе регулятора и по показаниям вакуумметра наблюдают, при какой величине разрежения начинается сдвиг светящейся риски относительно нулевого деления шкалы.

Одновременно по рискам диска измеряют угол сдвига риски, который и будет являться углом опережения зажигания, регулируемым вакуумным регулятором. Величины разрежения в начале и конце сдвига

риски и величину угла сдвига риски сравнивают с технической характеристикой прерывателя-распределителя (см. табл. 4).

При необходимости вакуумный регулятор регулируют (рис. 73) изменением натяжения пружины 3 путем установки между торцом пружины и штуцера 1 регулировочных шайб 2 разной толщины.

Если действие регулятора начинается при меньшей величине вакуума, предусмотренного техническими условиями, необходимо увеличить натяжение пружины, для чего между торцом пружины и торцом штуцера регулятора устанавливают шайбу большей толщины или несколько тонких шайб. В штампованном корпусе для сжатия пружины деформируют крышку 4.

Если угол сдвига риски не соответствует величине, приведенной в табл. 4, то корпус вакуумного регулятора немного смещают относительно корпуса прерывателя-распределителя в ту или другую сторону, ослабив винты 5 крепления вакуумного регулятора.

Проверка прерывателя-распределителя на бесперебойность искрообразования

После подетальной проверки прерывателя-распределителя его проверяют на бесперебойность искрообразования при максимальной частоте вращения валика.

Для этого его подключают по схеме, изображенной на рис. 71. Включают цепь низкого напряжения и электродвигатель, устанавливают максимальную для данного прерывателя-распределителя частоту вращения бесперебойного искрообразования (см. табл. 4). Прерыватель-распределитель считают исправным, если при зазоре 7 мм на разряднике

искрообразование будет бесперебойным. Если искрообразование будет с перебоями, необходимо I более тщательно проверить все детали и узлы прерывателя-распределителя.

Проверка прерывателей-распределителей на стенде СПЗ-8М

Проверяемый прерыватель-распределитель устанавливают в зажимное устройство стойки 23 стенда (см. рис. 9), соединив валик прерывателя с помощью переходной муфты 24 с валом синхроскопа. Подключают провод 16 с красным наконечником к клемме прерывателя и второй — на корпус прерывателя-распределителя. Провода 18 высокого напряжения устанавливают в гнезда крышки. Провод с муфтой устанавливают в центральный электрод крышки. Подсоединяют шланг со штуцером 19 и зажимом 20 к вакуумному регулятору. Переключатели стенда устанавливают в исходное положение. Переводят тумблер 17 в положение «Вкл.». При этом должна загореться сигнальная лампа 15, а комбинированный прибор 10 будет показывать напряжение батареи.

Измерение сопротивления контактов прерывателя. Снимают крышку и ротор распределителя. Повертывают рукой диск 25 синхроскопа до момента замыкания контактов прерывателя. При этом стрелка комбинированного прибора 11 отклонится влево. Переводят тумблер 3 в положение «Калибровка» и ручкой 4 «Калибровка» устанавливают стрелку комбинированного прибора 11 на крайнее правое деление шкалы. Затем устанавливают тумблер 3 в положение «Работа» и читают показания прибора 11. Если стрелка прибора располагается в пределах черной зоны шкалы, то падение напряжения на переходном сопротивлении контактов прерывателя не превышает допустимой величины (0,15 В). При отклонении стрелки правее черной зоны шкалы

контакты прерывателя следует зачистить.

Проверка угла замкнутого состояния контактов прерывателя. Переключатель 14 устанавливают в положение «Угол контакта». Тумблером 3 и ручкой 4 устанавливают стрелку прибора 11 на крайнее правое деление шкалы, затем устанавливают тумблер 3 в положение «Работа». Переключатель 2 устанавливают в положение «Влево» или «Вправо» в зависимости от направления рабочего вращения проверяемого прерывателя-распределителя.

Рукояткой 1 устанавливают частоту вращения вала электродвигателя 1500 мин^{-1} , контролируя ее по тахометру комбинированного прибора 10 и читают показания прибора 11.

Угол замкнутого состояния контактов на шкале прибора 11 обозначен соответствующими цветными зонами для прерывателей 4-, 6- и 8-цилиндровых двигателей.. Если стрелка прибора 11 не устанавливается в соответствующей зоне, производят регулировку зазора между контактами прерывателя, для чего, не выключая двигатель, одной отверткой ослабляют винт крепления неподвижной стойки контактов, а другой поворачивают регулировочный эксцентрик (см. рис. 61). Как только стрелка установится в соответствующей зоне, затягивают винт крепления и снова проверяют угол замкнутого состояния. Затем увеличивают частоту вращения валика прерывателя до 2000 мин^{-1} и замеряют угол замкнутого состояния контактов. Если стрелка прибора 11 выходит за пределы соответствующей зоны, это свидетельствует об ослаблении пружины или заедании рычажка прерывателя.

Проверка угла чередования искрообразования. Устанавливают переключатель 14 в положение «Угол искрообразования», а переключатель 2 «Влево» или «Вправо» в зависимости от рабочего вращения проверяемого прерывателя-распределителя. Рукояткой 1 устанавливают частоту вращения вала электродвигателя $50... 100 \text{ мин}^{-1}$, сдвигают шкалу

26 (см. рис. 9, б) синхроскопа до момента совпадения светящейся риски диска 25 с нулевым делением шкалы и смотрят, на каких делениях находятся остальные риски. Если кулачок прерывателя не изношен, чередование светящихся рисок должно быть в пределах 90° для 4-кулачковых, 60° — для 6-кулачковых и 45° — для 8-кулачковых прерывателей. (На диске для облегчения отсчета нанесены деления с цифрами «4», «6» и «8».) Допускается отклонение не более ± 2 деления во всех точках искрообразования. Частоту вращения валика прерывателя плавно увеличивают до 2000 мин⁻¹ и наблюдают за рисками. Появление дополнительных светящихся рисок около основных указывает на вибрацию рычажка прерывателя из-за ослабления пружины или заедания рычажка на оси.

Проверка состояния изоляции конденсатора. При проверке изоляции конденсатора нужно соблюдать осторожность, так как при нажатой кнопке 31 клемма 35 «Сопротивление изоляции» находится под напряжением 500 В!

Для проверки состояния изоляции рукоятку переключателя 14 устанавливают в положение «Проверка конденсатора», включают стенд, после чего нажимают на кнопку 31 «Сопротивление изоляции», а вращением ручки 33 «Компенсация» устанавливают стрелку прибора 10 на крайнее левое деление шкалы. Соединяют выводы проверяемого конденсатора с клеммами — 32 « \perp » и 35 «Сопротивление изоляции».

Затем нажимают кнопку 31 и наблюдают за показаниями прибора 10. При исправном конденсаторе стрелка прибора будет располагаться в пределах черной зоны шкалы, соответствующей сопротивлению изоляции конденсатора не ниже 50 МОм. Если сопротивление нормальное, измеряют емкость конденсатора.

Измерение емкости конденсатора. Проводник от конденсатора

переключают на клемму 36 «Емкость». Включают стенд и ручкой 4 «Калибровка» устанавливают стрелку прибора 11 на крайнее правое деление шкалы. Для исправных конденсаторов стрелка прибора И будет устанавливаться:

в коричневой зоне (0,17...0,25 мкФ) — для 4-кулачковых;

в зеленой зоне (0,17...0,25 мкФ) — для 6-кулачковых;

в красной зоне (0,25...0,35 мкФ) — для 8-кулачковых прерывателей-распределителей.

Конденсаторы с меньшим сопротивлением и емкостью заменяют.

Проверка и регулировка центробежного регулятора. Переключатель 14 устанавливают в положение «Угол искрообразования». Включают стенд и рукояткой 1 устанавливают такую наименьшую частоту вращения вала двигателя, при которой еще не смещаются светящиеся риски на диске 25 синхроскопа. Сдвигают шкалу 26 синхроскопа до совпадения одной из светящихся рисок с нулевым делением шкалы. Затем рукояткой / плавно увеличивают частоту вращения и наблюдают, при какой частоте вращения начинается и заканчивается сдвиг светящейся риски относительно нулевого деления шкалы 26. Одновременно измеряют угол сдвига риски. Частоту вращения в начале и конце сдвига риски и величину угла сдвига риски сопоставляют с данными центробежного регулятора проверяемого прерывателя-распределителя, приведенными в табл. 4.

Проверка и регулировка вакуумного регулятора. Для проверки на герметичность рукояткой 29 привода вакуумного насоса создают в камере регулятора разрежение 0,33...0,39 кгс/см² (250... 280 мм рт. ст.), контролируемое по вакуумметру 9. Падение разрежения не должно превышать 0,007 кгс/см² (5 мм рт. ст.) за 1 мин.

Для проверки и регулировки вакуумного регулятора переключатель 14 устанавливают в положение «Угол искрообразования», а рукояткой 1 устанавливают максимальную частоту вращения вала электродвигателя,

соответствующую табл. 4. Шкалу 26 синхроскопа устанавливают в положение совпадения светящейся риски с нулевым делением. Рукояткой 29 плавно увеличивают разрежение и наблюдают, при какой величине разрежения, измеряемого вакуумметром 9, начинается и заканчивается! сдвиг светящейся риски относительно нулевого деления шкалы 26. Одновременно замеряют угол сдвига риски. Величины разрежения в начале и в конце сдвига риски и величину угла сдвига риски сопоставляют с данными вакуумного регулятора проверяемого прерывателя-распределителя, приведенными в табл. 4. Регулятор при необходимости регулируют.

Проверка прерывателя-распределителя на бесперебойность искрообразования. Устанавливают ротор и крышку распределителя. Рукоятку переключателя 14 устанавливают в положение «Состояние изоляции распределителя». Рукояткой 6 устанавливают зазор 7 мм на разряднике 7, включают стенд и рукояткой) устанавливают максимальную для данного типа прерывателя-распределителя (см. табл. 4) частоту вращения и наблюдают за искрообразованием в разряднике. Бесперебойное искрообразование свидетельствует о работоспособности прерывателя-распределителя.

Проверка катушки зажигания

Катушка зажигания проверяется на обрыв обмоток (и дополнительного резистора), межвитковое замыкание первичной обмотки и пробой изоляции вторичной.

Проверка первичной обмотки катушки и дополнительного резистора. Обрыв в первичной цепи проверяют с помощью лампы. Лампу с

последовательно включенной аккумуляторной батареей подключают к клемме «ВК-Б» и безымянной клемме катушки (рис. 74), а для проверки одной обмотки — к клеммам «ВК» и безымянной. При обрыве в цепи лампа не горит. Неисправную катушку и резистор заменяют. Для проверки первичной обмотки катушки на витковое замыкание измеряют омметром сопротивление обмотки, подключая его к клеммам «ВК» и безымянной.

Рисунок 74 – Проверка первичной обмотки катушки зажигания и дополнительного резистора на обрыв

Рисунок 75 – Измерение силы тока в первичной обмотке катушки зажигания;

Если величина сопротивления первичной обмотки будет значительно меньше величины, указанной в табл. 4, то в обмотке имеется витковое замыкание. Сопротивление обмотки с достаточной точностью можно определить делением напряжения аккумуляторной батареи на силу тока, измеренную амперметром (рис. 75). Катушку зажигания с дефектной обмоткой, а также резистор заменяют.

Рисунок 76 – Проверка вторичной обмотки катушки зажигания

Проверка вторичной обмотки катушки зажигания. Обрыв и витковое замыкание вторичной обмотки можно проверить омметром, подключая его к безымянному зажиму и центральному электроду.

Для проверки вторичной обмотки катушки зажигания на обрыв ее можно подключить через лампу к сети переменного тока 220 В (рис. 76). Для этого один провод от контрольной лампы соединяют с центральным

выводом катушки, а вторым касаются безымянного зажима (катушки типа Б1, Б7, Б115) или корпуса (катушки типа Б114). Если вторичная обмотка не имеет обрыва, в момент отключения провода будет наблюдаться слабое искрение.

Катушка зажигания с неисправной вторичной обмоткой заменяется. Состояние вторичной обмотки лучше проверять по бесперебойности искрообразования при работе с прерывателем-распределителем соответствующего типа. Для этого катушку подключают (с заведомо исправным или предварительно проверенным прерывателем-распределителем) по схеме рис. 71. Устанавливают зазор 7 мм между иглами разрядника, включают электродвигатель, устанавливают максимальную для данного прерывателя-распределителя частоту вращения бесперебойного искрообразования (см. табл. 4) и наблюдают за искрообразованием в разряднике.

Бесперебойное искрообразование свидетельствует об исправности катушки зажигания.

Проверка катушки зажигания на стенде СПЗ-8М

Подключают проводами клемму «ВК-Б» и безымянную клемму проверяемой катушки к штепсельной розетке 34 (см. рис. 9, г). Высоковольтным проводом соединяют центральный вывод катушки зажигания с центральным вводом крышки прерывателя-распределителя, установленного на стенде. Рукояткой 6 устанавливают зазор между электродами искрового разрядника 7 мм. Вставляют высоковольтные провода 18 в боковые выводы крышки распределителя. Переключатель 14 устанавливают в положение «Состояние изоляции распределителя». Включают электродвигатель стенда и наблюдают за свечением лампы

индикатора 12, включенной последовательно в цепь первичной обмотки проверяемой катушки зажигания. Отсутствие свечения лампы свидетельствует об обрыве первичной обмотки катушки зажигания или дополнительного резистора.

Если обрыва нет, рукояткой 1 устанавливают максимальную частоту вращения вала электродвигателя (см. табл. 4), нажимают на кнопку 13 и наблюдают за новообразованием в разряднике. Катушка зажигания считается исправной, если искрообразование в разряднике будет бесперебойным.

Составление отчета

В отчете необходимо отразить принципы и схемы проверок деталей и узлов приборов и аппаратов системы зажигания, сделать выводы о влиянии неисправностей или неправильной регулировки на работу двигателя автомобиля, отметить возможность проверки приборов и аппаратов зажигания описанными способами непосредственно на автомобиле.

Форма 7

Тип прерывателя-распределителя _____ Катушка зажигания _____

Устанавливается на автомобиле _____

№ п/п	Основные показатели	Данные	
		по техническим условиям	по результатам испытаний

<i>Прерыватель</i>			
1	Допустимое падение напряжения на контактах, В		
2	Натяжение пружины рычажка прерывателя, кгс		
3	Зазор между контактами, мм		
4	Угол контакта, град		
5	» чередования искрообразования, град		

Окончание формы 7

№ п/п	Основные показатели	Данные	
		по техническим условиям	по результатам испытаний

	<i>Конденсатор</i>		
6	Емкость конденсатора, мкФ		
7	Сопротивление изоляции конденсатора, Мом		
	<i>Центробежный регулятор</i>		
8	Частота вращения начала работы, мин. ⁻¹		
9	« » конка работы, мин. ⁻¹ .		
10	Угол опережения зажигания, град		
	<i>Вакуумный регулятор</i>		
11	Падение разрежения, мм рт. ст. $\frac{кгс/см^2}{мин}$,		
12	Разрежение начала работы, кгс/см		
13	Разрежение конца работы, кгс/см ^Г		
14	Угол опережения зажигания, град		
	<i>Распределитель</i>		
15	Зазор в искроразряднике, мм	Частота вращения	
16	бесперебойного новообразования, мин. ⁻¹ --		
	<i>Катушка зажигания</i>		
17	Сопротивление первичной обмотки. Ом		
18	Величина зазора в разряднике, мм		
19	Частота вращения валика прерывателя, мнн		

Лабораторная работа № 9

ПРОВЕРКА ПРИБОРОВ КОНТАКТНО-ТРАНЗИСТОРНОЙ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ (ТРАНЗИСТОРНОГО КОММУТАТОРА ТК102) СНЯТИЕ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ

Цель работы: закрепление навыков проверки приборов и аппаратов системы зажигания, проверки полупроводниковых приборов; проверка зависимости напряжения во вторичной цепи от различных факторов.

Содержание работы: проверка прерывателя-распределителя, катушки зажигания и транзисторного коммутатора ТК102; проверка элементов коммутатора; снятие характеристик системы зажигания; зависимость вторичного напряжения катушки зажигания от частоты вращения валика прерывателя, от зазора между контактами прерывателя,

емкости конденсатора и величины сопротивления, шунтирующего воздушный промежуток между электродами свечи (разрядника); оформление отчета.

Оборудование: приборы и аппараты контактно-транзисторной' и контактной систем зажигания; амперметры магнитоэлектрической системы, миллиамперметр, омметр, источник напряжения постоянного тока с плавной регулировкой напряжения до 100 В, стенд СПЗ-8М, СПЗ-12, КИ968 и др.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка прерывателя-распределителя и катушки зажигания подробно описана в работе № 8, поэтому целесообразно для закрепления материала и сокращения времени проверять эти приборы по основным параметрам (см. «Проверка... на стенде СПЗ-8М»). Настоящая работа посвящена проверке транзисторного коммутатора и снятию характеристик системы зажигания.

Основы методики проверки технического состояния транзисторного коммутатора ТК102

Проверяемый коммутатор в комплекте с исправными катушкой зажигания В114 и дополнительными резисторами СЭ107 подключают к аккумуляторной батарее напряжением 12 В по схеме, приведенной на рис.

66. Затем включают выключатель и измеряют силу тока в цепи. Если коммутатор исправный, то при включенной цепи сила тока будет 6...8 А, а при выключенной цепи тока не будет. Наконечник высоковольтного провода располагают от корпуса катушки зажигания на 10 мм. Включают и выключают цепь несколько раз подряд. При исправном коммутаторе в момент каждого выключения цепи в искровом зазоре между наконечником высоковольтного провода и корпусом катушки зажигания должна создаваться искра.

Если подключить вольтметр к клемме «М» и безымянной клемме транзисторного коммутатора, то при исправном транзисторе и включенном выключателе вольтметр будет показывать напряжение не более 1 В, а при выключенном выключателе — напряжение аккумуляторной батареи.

Рисунок 77 – Проверка транзисторного коммутатора

Проверка исправности транзистора в транзисторном коммутаторе ТК102. Подключают омметр к безымянной клемме и клемме «М» коммутатора и измеряют сопротивление. Затем меняют местами проводники от омметра на клеммах коммутатора. При исправном состоянии транзистора коммутатора разница в показаниях омметра будет порядка 2000 Ом. (Омметр должен иметь свой источник питания напряжением не более 6 В.)

Проверка транзисторного коммутатора ТК102 на бесперебойность искрообразования на стенде СПЗ-8М. Проверяемый коммутатор с исправными катушкой Б114 и резистором СЭ107 подключают к штепсельной розетке 34 (см. рис. 9, г) по схеме, приведенной на рис. 78. Высоковольтный провод от Б114 вводят в центральный ввод крышки распределителя, установленного на стенде, а высоковольтные провода стенда — в боковые выводы крышки. Клемму «М» транзисторного

коммутатора и корпус катушки Б114 соединяют с корпусом стенда. Прерыватель-распределитель, установленный на стенде, не должен иметь конденсатора. Рукоятку переключателя 14 устанавливают в положение «Состояние изоляции распределителя». Рукояткой 1 создают частоту вращения вала электродвигателя, соответствующую максимальной частоте вращения валика прерывателя, приведенной в табл. 4.

Ручкой 6 между остриями разрядника 7 устанавливают зазор, равный 10 мм. Нажимают на кнопку 13 и наблюдают за искрообразованием в разряднике. Коммутатор считают исправным, если искрообразование в разряднике будет бесперебойным.

Проверка элементов транзисторного коммутатора ТК102

Проверка транзистора. Отпаивают от схемы коммутатора выводы базы «Б» и эмиттера «Э» (рис. 79) (коллектор транзистора соединен с корпусом) и с помощью омметра, измеряя сопротивление переходов в прямом и обратном направлениях проверяют состояние транзистора (проверка транзистора описана в работе № 6).

Рисунок 78 – Подключение транзисторного коммутатора ТК102 к стенду СПЗ-8М

Неисправный транзистор заменяют.

Проверка импульсного трансформатора. Отпаивают от схемы хотя бы один из выводов первичной и вторичной обмоток и измеряют

омметром их сопротивление. По величине сопротивления судят об исправности трансформатора.

Проверка электролитического конденсатора. Проверка конденсаторов описана в работе № 8, но следует учитывать, что электролитические конденсаторы нельзя проверять переменным током и при проверке необходимо строго соблюдать полярность напряжения во избежание пробоя или взрыва конденсатора.

Проверка блока защиты транзистора. Для проверки конденсатора подключают блок защиты по схеме рис. 80, включают цепь и, плавно повышая напряжение до 100 В, наблюдают за неоновой лампой. Периодическое вспыхивание лампы или ее постоянное свечение свидетельствует о неисправности конденсатора. Отсутствие свечения лампы свидетельствует об обрыве в цепи конденсатора.

Проверку конденсатора можно произвести и с помощью мегаомметра и микрофарадометра. Для проверки диода блок защиты подключают по схеме рис. 70, включают цепь и плавно увеличивают напряжение до 100 В, наблюдая за миллиамперметром. При исправном диоде ток в цепи не будет превышать 0,3 мА.

Рисунок 79 – Расположение выводов транзистора ГТ701А

Рисунок 80 – Проверка конденсатора блока защиты коммутатора ТК102

Рисунок 81 – Проверка диода защиты коммутатора ТКЮ2

Рисунок 82 – Проверка стабилитрона блока защиты коммутатора

ТКЮ2

Для проверки стабилитрона блок защиты подключают по схеме рис. 82. Плавно увеличивают напряжение, наблюдая за миллиамперметром. В момент появления тока в цепи (стрелка миллиамперметра отклоняется от нулевого деления шкалы) замеряют напряжение (напряжение стабилизации стабилитрона около 85 В). Следует учитывать, что ток стабилизации не должен превышать 3...4 мА. Появление тока в цепи при незначительном напряжении свидетельствует о неисправности (тепловом разрушении) стабилитрона, а отсутствие тока — об обрыве в цепи. Цепочку диод — стабилитрон можно проверить омметром, так как приборы включены встречно — сопротивление, измеренное в двух направлениях, должно быть велико (сотни килоом). Если сопротивление мало хотя бы в одном направлении, то в цепи одного из диодов — пробой, и если равно бесконечности — в цепи обрыв, неисправный блок защиты заменяют.

Состояние резистора проверяется измерением его сопротивления омметром.

Снятие характеристик системы зажигания

Характеристики контактной и транзисторных систем зажигания в основном одинаковы, но в контактной системе они носят более выраженный характер, поэтому целесообразно их снимать с использованием контактной системы зажигания четырехцилиндрового двигателя. Приборы и аппараты зажигания подключают по схеме рис. 83. В первичную цепь катушки зажигания включают амперметр на 5 А, а провод высокого напряжения от катушки зажигания подключают к игольчатому разряднику, изменяющийся зазор в котором можно измерять.

Для снятия характеристик можно использовать стенд СПЗ-8М.

Рисунок 83 – Подключение приборов для снятия характеристики зажигания: 1 — тахометр; 2 — двигатель; 3 — прерыватель; 4 — конденсатор; 5 — катушка зажигания; 6 — дополнительный резистор; 7 — искровой разрядник

Зависимость силы тока в первичной цепи и напряжения во вторичной цепи от частоты вращения валика прерывателя. Включают электродвигатель стенда и, установив минимально возможную частоту вращения, устанавливают на разряднике максимальный зазор, при котором искрообразование будет бесперебойное, измеряют величину этого зазора, а по амперметру — силу тока в первичной цепи. Затем, плавно увеличивая частоту вращения до максимальной, через равные промежутки измеряют максимальные зазоры бесперебойного искрообразования и силу тока в первичной цепи. Полученные данные заносят в таблицу по форме 8.

форма. 8

n , мни				
Сила тока, А				
Зазор в разряднике, мм				
U_2 , В				

Приняв условно, что 1 мм зазора бесперебойного искрообразования в разряднике равен 1,5 кВ, определяют напряжение во вторичной цепи и по данным таблицы строят график.

Зависимость силы тока в первичной цепи и напряжения во вторичной цепи от зазора между контактами прерывателя. Включают

электродвигатель стенда (см. рис. 83) и устанавливают устойчивую частоту вращения валика прерывателя (например, 1000 мин^{-1}), поддерживая ее во время снятия характеристики постоянной. С помощью регулировочного эксцентрика (см. рис. 50) плавно изменяют зазор между контактами прерывателя (измеряя его щупом или с помощью прибора, контролируя угол замкнутого состояния контактов) от 0 до максимального значения и при каждом значении зазора между контактами измеряют максимальный зазор бесперебойного искрообразования в разряднике, а по амперметру — силу тока в первичной цепи. Полученные данные заносят в таблицу по форме 9.

Форма 9

Зазор между контактами (Угол контакта, град)			
Сила тока, А			
Зазор в разряднике, мм			
U_2 , В			

По данным таблицы строят график.

Зависимость силы тока в первичной цепи и напряжения во вторичной цепи от емкости конденсатора. Включают электродвигатель стенда (см. рис. 83) и устанавливают устойчивую частоту вращения валика прерывателя (например, 1000 мин^{-1}), поддерживая ее во время снятия характеристики постоянной. Измеряют зазоры бесперебойного искрообразования в разряднике и силу тока в первичной цепи вначале при отключенном конденсаторе, а затем при подключении параллельно контактам прерывателя конденсаторов емкостью от 0,05 до 0,50 мкФ. Полученные данные заносят в таблицу по форме 10.

Форма 10

Емкость конденсатора, мкФ	0	0,05		0,50
Сила тока, А				
Зазор в разряднике, мм				
U_2 , В				

По данным таблицы строят график.

Зависимость напряжения во вторичной цепи от величины сопротивления, шунтирующего искровой зазор. Целью снятия данной характеристики является рассмотрение зависимости напряжения во вторичной цепи от нагара, шунтирующего зазор между электродами свечей зажигания.

Включают электродвигатель стенда (см. рис. 83) и устанавливают устойчивую частоту вращения валика прерывателя (например, 1000 мин¹). Устанавливают максимальный зазор в разряднике, при котором будет бесперебойное искрообразование. Затем подключают параллельно иглам разрядника резисторы сопротивлением 3..Д5 МОм и с помощью разрядника измеряют зазор бесперебойного искрообразования при подключении каждого резистора.

Полученные данные заносят в таблицу по форме 11.

Форма 11

Шунтирующий резистор, МОм			
Зазор в разряднике, мм			
U_2 , В			

По данным таблицам строят график.

Составление отчета

При составлении отчета необходимо начертить схемы подключения транзисторного коммутатора и его элементов при проверке, записать основные технические данные коммутатора и его элементов.

Отчет должен содержать также таблицы снятия характеристик системы зажигания с графиками, построенными на миллиметровой бумаге, и заключения по характеристикам.

Лабораторная работа №10

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ БЕСКОНТАКТНЫХ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ

Цель работы: приобретение практических навыков проверки датчиков-распределителей и транзисторных коммутаторов бесконтактных систем зажигания.

Содержание работы: проверка генераторного датчика; проверка «датчика Холла»; проверка работоспособности транзисторных коммутаторов; проверка бесконтактных систем зажигания на бесперебойность искрообразования.

Оборудование: датчики-распределители типа 19.3706 (P351, P352), 40.3706; транзисторные коммутаторы типа 13.3734 (TK200), 36.3734; дополнительные резисторы СЭ107 (СЭ326); источник постоянного напряжения с плавным регулированием до 20 В; электронный осциллограф; стенды СПЗ-8М, СПЗ-12, КИ 968 и др.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка технического состояния генераторного датчика-распределителя (на примере 19,3706 (P351))

Снимают крышку и ротор распределителя и осматривают их. Если на поверхности имеются сколы, трещины или прогары, ротор и крышка заменяются. Осматривают статор и ротор датчика, обращая внимание на крепление клемм выводов обмотки статора. С помощью омметра проверяют обмотку датчика на обрыв и витковое замыкание, а с помощью лампы напряжением 220 В — на замыкание с корпусом.

Для проверки генераторного датчика-распределителя его устанавливают на стенд (СПЗ-8М), подключают к клемме и корпусу датчика вольтметр, включают электродвигатель и при частотах вращения 30 мин⁻¹ и 2500 мин⁻¹ измеряют напряжение датчика. Датчик считается исправным, если величина напряжения будет соответственно равна 1 В и 150 В. Проверка ротора и крышки распределителя производится так же, как и в контактной системе зажигания.

Датчик-распределитель можно проверить на бесперебойность искрообразования с исправным коммутатором, катушкой и резистором соответствующих типов.

Проверка центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания осуществляется аналогично . проверке этих устройств в контактных прерывателях-распределителях(см. работу № 8).

Проверка датчика-распределителя 40.3706

Снимают крышку и ротор распределителя и производят внешний осмотр, обращая особое внимание на крепление деталей и отсутствие люфтов.

Основным узлом датчика-распределителя является микропереключатель ДХП-2 (рис. 84), состоящий из стабилизатора,

датчика Холла, усилителя, релейного элемента (триггера Шмитта) и выходного транзистора, залитых в едином блоке. Проверить работоспособность датчика можно с помощью индикатора, собранного по схеме, изображенной на рис. 85, а. Подключив колодку 8 индикатора к разъему датчика-распределителя и соединив клеммы индикатора к источнику питания 12 В, вращают валик датчика-распределителя от руки или электродвигателем. Мигание контрольной лампы 1 говорит о том, что датчик работоспособен.

Рисунок 84 – Блок-схема ДЖП-2: 1 — стабилизатор напряжения; 2 — датчик Холла; 3 — усилитель; 4 — релейный элемент (триггер Шмитта); 5 — резистор; 6 — транзистор

а)

Рисунок 85 – Проверка микропереключателя датчика-распределителя 40.3706. а — с помощью индикатора: 1—контрольная лампа А12 3 Вт; 2 — транзистор К.Т816Б или КТ814Б; 3, 9 — резистор МЛТ 910 Ом; 4 — резистор МЛТ 330 Ом; 5 — стабилитрон Д814А; 6— конденсатор КЛС 1 6800; 7— конденсатор К53-14 2,2 МКХ20 В; 8 — разъем; б — вольтметром; 1 — датчик-распределитель; 2 — разъем датчика-распределителя; в — осциллографом

Проверка датчика с помощью вольтметра является более точной. Вольтметр подключается по схеме рис. 74, б: подключают батарею и резистор 2 кОм и при вращении валика датчика-распределителя снимают показания вольтметра. Верхний уровень импульса должен быть не более чем на 3 В меньше напряжения питания, а нижний — не превышать 0,4 В.

Рисунок 86 – Осциллограмма микропереключателя

Полную картину работы микропереключателя дает осциллограф, подключенный по схеме рис. 85, в. Проверка микропереключателя сводится к наблюдениям на экране осциллографа импульсов датчика при вращении шторки (ротора) и измерению параметров этих импульсов.

Вращение шторки 3 датчика-распределителя осуществляется от электродвигателя (вращение можно производить и от руки). К клеммам разъема 1 микропереключателя 2 подключают источник питания постоянного тока напряжением 9...14 В и осциллограф 5. Между клеммой «+» и средней клеммой подключают резистор 4 сопротивлением 10 кОм.

Включают электродвигатель и на различных частотах вращения якоря электродвигателя на экране осциллографа наблюдают импульсы, вырабатываемые микропереключателем. Форма импульса должна соответствовать изображенной на рис. 86. Время включения вкл и выключения выкл должно быть не более 0,5 мкс. Верхний уровень импульса не более чем на 3 В меньше напряжения питания, а нижний — не должен превышать 0,4 В. Сквозность импульса Q должна быть в пределах $3 \pm 25\%$

$$Q = T_n / T_0,$$

Где: T_n , — длительность логической единицы;

T_0 — длительность логического нуля.

Нарушение параметров выходного сигнала и увеличение сквозности вызывают нарушение работы транзисторного коммутатора и перебои в работе двигателя. Из-за увеличения сквозности происходит перегрев коммутатора и катушки зажигания, а из-за уменьшения —

пропуски искрообразования. В случае отсутствия выходного сигнала необходимой формы на экране осциллографа или нарушения его параметров микропереключатель подлежит замене.

Необходимо учитывать, что измерения длительности времени включения $t_{\text{вкл}}$ и времени выключения $t_{\text{выкл}}$ можно производить только на чувствительных осциллографах, на других же импульс имеет почти прямоугольную форму, что затрудняет определение параметров микропереключателя, но дает возможность проверить его работоспособность. Датчик-распределитель можно проверить и на бесперебойность искрообразования с исправным коммутатором и катушкой зажигания.

Проверка работоспособности транзисторных коммутаторов 13.3734 и 36.3734.

Коммутатор подключают по схеме рис. 87 к аккумуляторной батарее и включают выключатель 2. При этом лампа гореть не должна. Затем включают выключатель /. Если лампа при этом загорится, коммутатор считают работоспособным.

Рисунок 87 – Проверка коммутаторов: *a* — 13.3734; *б* — 36.3734

Проверка транзисторных коммутаторов на бесперебойность искрообразования

Коммутатор подключают по схеме рис. 88 с исправной катушкой зажигания (дополнительным резистором) и датчиком-распределителем (можно к стенду СПЗ-8М (см. рис. 78). Включают цепь и электродвигатель и плавно увеличивают частоту вращения валика датчика до максимальной (см. табл. 4), наблюдая за искрообразованием в разряднике. Коммутатор считают исправным, если искрообразование будет бесперебойным на всем диапазоне частот вращения. Если коммутатор неисправен, проверяют последовательно его элементы приемами, описанными в лабораторной работе № 7.

Рисунок 88 – Проверка коммутаторов на бесперебойность

искрообразования: *a*— 13.3734; *б* — 36.3734: 1 — тахометр; 2 — электродвигатель; 3 — датчик-распределитель; 4 — искровой разрядник

Составление отчета

Отчет должен содержать необходимые схемы включения при проверке приборов бесконтактных систем зажигания и технические условия на проверку.

Лабораторная работа № 11

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРОВ И АППАРАТОВ СИСТЕМЫ ПУСКА

Цель работы: приобретение практических навыков проверки и

регулировки стартеров и вспомогательных устройств системы пуска.

Содержание работы: внешний осмотр, регулировка привода; проверка стартера на холостом ходу и при полном торможении якоря, проверка деталей и узлов стартера — проверка состояния щеток, коллектора, пружин щеткодержателей, изоляции щеткодержателей; проверка обмоток якоря и возбуждения на обрыв, витковое замыкание и замыкание с корпусом; проверка муфты свободного хода; проверка тягового реле стартера; проверка и регулировка реле включения стартера.

Оборудование: стартеры (СТ230, СТ142 и др.), их узлы и детали; исправные и заряженные аккумуляторные батареи соответствующего типа; динамометры на 3 и 10 кгс; контрольные лампы напряжением 12 и 220 В; приборы Э236, Э222; стенды Э211, 532-М и др.; инструменты.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием и приборами

Проводится по гл. III. Там описано устройство стендов. Внешний осмотр. Покачиванием вала якоря определяют состояние подшипников. Изношенные втулки заменяются.

Рисунок 89 – Стартер СТ230

Перемещением якоря вдоль оси проверяют осевой люфт вала. Осевой люфт от 0,1 до 0,7 мм регулируют установкой шайб 6 (рис. 89) со

стороны привода между крышкой 5 и упорным кольцом 7. Проверяют легкость перемещения деталей и узлов привода. При проверке рукой перемещают шестерню 9 вместе с муфтой по шлицам вала вперед к переднему подшипнику. Они должны свободно, без заеданий перемещаться по шлицам вала и возвращаться в исходное положение под действием возвратной пружины. Если привод перемещается по валу с трудом или не возвращается, его разбирают и после разборки удаляют налет с вала шкурками зернистостью 140... 180.

Регулировка привода стартеров

В стартерах СТ117, СТ113-Б, СТ130 винтом 7 (рис. 90), расположенным в крышке 8, устанавливают шестерню 10 привода в исходное положение. При этом расстояние А между торцом шестерни и плоскостью фланца крышки должно быть 32.35 мм. Затем проверяют расстояние между торцом шестерни и упорным кольцом 9 в момент замыкания контактов тягового реле. Для этого, сняв крышку, закрывающую якорек тягового реле, нажатием на якорек 3 перемещают его до момента замыкания клемм 1 контактными диском 2 тягового реле. Для определения момента замыкания клемм к тяговому реле подключают две лампы. Лампа, подключенная к клемме «КЗ», должна включаться немного раньше или одновременно с другой лампой. Расстояние Б (3...5 мм) регулируют ввертыванием или вывертыванием винта 4 в якорек 3. Перед этим следует снять палец 5, соединяющий винт с рычагом 6 привода.

Рисунок 90 – Регулировка привода стартеров СТ117, СТ113-Б.

В стартерах СТ230 расстояние от торца шестерни 5 до плоскости фланца крышки (рис. 91) регулируют поворотом эксцентриковой оси 3

рычага 2 привода. Расстояние должно быть не более 34 мм. Затем проверяется расстояние между торцом шестерни и упорным кольцом 4 при включенном тяговом реле, для чего к клемме 1 обмоток и корпусу тягового реле подключают аккумуляторную батарею. Расстояние (3...5 мм) регулируют поворотом эксцентриковой оси 3 рычага привода. При этом еще раз проверяется предыдущая регулировка.

Рисунок 91 – Регулировка привода стартера СТ230

В стартере СТ142 расстояние между втулкой шестерни 3 (рис. 92) привода и упорной шайбой 4 при включенном тяговом реле должно быть 0,5...2,0 мм. При этом клеммы тягового реле должны быть замкнуты. Затем между торцом шестерни и упорной шайбой устанавливают прокладку 5 толщиной 23 мм. Клеммы реле не должны замыкаться. Замыкание клемм определяется контрольной лампой.

Регулировку привода производят поворотом эксцентриковой оси 2 рычага 1, на которой установлен фланец с шестью регулировочными отверстиями. Фланец проворачивают до совпадения отверстий с резьбовыми отверстиями крышки, затем вновь проверяется регулировка привода.

Рисунок 92 – Регулировка привода стартера СТ142

В стартере СТ103 в момент начала замыкания клемм тягового реле должен быть зазор 11,7 мм между торцом шестерни и упорным кольцом. Регулировка зазора производится аналогично регулировке стартеров СТ117 и др. (см. рис. 90).

В стартере СТ221 привод не регулируется. Расстояние А (рис. 93)

должно быть 21,3-..21,5 мм. Изношенные детали привода и тягового реле заменяются.

Рисунок 93 – Стартер СТ221

Основы методики проверки стартеров

Проверка стартеров производится с исправной заряженной аккумуляторной батареей такой же емкости, что и у батареи, с которой работает проверяемый стартер. Стартер проверяют в двух режимах: в режиме холостого хода и в режиме полного торможения якоря. Для проверки стартера его подключают по схеме, приведенной на рис. 94.

Проверка стартера в режиме холостого хода. Включают стартер и через 30 с после включения по показанию амперметра определяют силу тока, а частоту вращения якоря стартера замеряют переносным тахометром (рис. 95). Показания амперметра и тахометра сравнивают с данными табл. 5. Стартер считается исправным, если сила тока не будет превышать величин, приведенных в табл. 5, а частота вращения якоря будет не меньше их.

Увеличение силы тока и уменьшение частоты вращения якоря по сравнению с величинами, приведенными в табл. 5, вызывается следующими неисправностями: ослаблением крепления крышек, что вызывает перекос вала якоря; замыканием пластин коллектора

металлоугольной пылью, возникшей при износе щеток и коллектора; изгибом вала и др. Стартер, удовлетворяющий техническим условиям в режиме холостого хода, проверяется в режиме полного торможения.

Рисунок 94 – Подключение стартера при проверке

Рисунок 95 – Измерение частоты вращения якоря стартера

На некоторых стартерах, например СТ230-А, отверстие в крышке под вал якоря закрыто заглушкой. Перед проведением лабораторной работы эту заглушку необходимо удалить.

Рисунок 96 – Измерение крутящего момента стартера

Проверка стартера в режиме полного торможения. На зубьях шестерни привода закрепляют рычаг и соединяют его с пружинным динамометром (рис. 96). Стартер включают на 3...4 с и читают показания амперметра, вольтметра и динамометра. Крутящий момент M электродвигателя стартера определяют произведением $M = PL$, где P — сила, регистрируемая пружинным динамометром, кг, а L — длина рычага, м. Замеренные величины сравнивают с силой тока при полном торможении и наибольшем моменте (см. табл. 5). Стартер считается исправным, если сила потребляемого тока будет не больше, а крутящий момент не меньше величин, приведенных в табл. 5. При напряжении аккумуляторной батареи не менее 9 (18) В большая сила потребляемого тока и меньший крутящий момент могут быть при замыкании обмотки

возбуждения или обмотки якоря на корпус, витковом замыкании в катушках обмотки возбуждения, замыкании пластин коллектора или замыкании на корпус изолированных щеткодержателей, а также механических неисправностей. Малый крутящий момент и небольшая сила тока могут быть при зависании или износе щеток, окислении или замазливании коллектора, ослаблении пружин щеткодержателей и окислении контактных поверхностей контактного диска и клемм тягового реле.

Вращение якоря стартера при заторможенной шестерне свидетельствует о пробуксовке муфты свободного хода.

Стартер, не удовлетворяющий техническим условиям, разбирается для проверки состояния обмоток, узлов и деталей.

Проверка стартера на стенде Э211

Проверяемый стартер закрепляют в зажиме 18 (см. рис. 6) стенда и подключают его по схеме, приведенной на рис. 97. Рукоятку 3 переключателя батарей устанавливают в положение «12». Рукоятку 11 переключателя рода проверок устанавливают в положение «Стартер». Рукояткой 21 включают стенд, затем нажимают на кнопку 23 «Пуск» и через 20...30 с работы стартера снимают показание амперметра 12, а переносным тахометром со стороны привода измеряют частоту вращения якоря (см. рис. 95). Показания тахометра и амперметра сравнивают с данными табл. 5. Если сила тока будет не больше, а частота вращения не меньше величин, приведенных в табл. 5, стартер проверяют в режиме полного торможения, для этого устанавливают на стартере специальное приспособление с динамометром 1 (рис. 98). На специальном приспособлении замочной шайбой 5 закрепляют тормозной зубчатый сектор 6, зацепляющийся с шестерней 4 стартера.

В комплекте принадлежностей стенда имеется несколько зубчатых секторов и на каждом из них указаны модуль и число зубьев шестерни стартера для подбора комплекта зацепления.

Рисунок 97 – Проверка стартера на стенде Э211

Рисунок 98 – Установка динамометра на стартере: 1 — динамометр; 2—шток динамометра; 3 — рычаг; 4—шестерня привода стартера; 5 — замочная шайба; б — зубчатый сектор

В отверстие приспособления устанавливают гидравлический динамометр 1 (отградуированный в кгс-м) в такое положение, чтобы рычаг 3 приспособления опирался на шток 2 динамометра. Кнопкой 23 «Пуск» стартер включают на 3...5 с и снимают показания амперметра и динамометра. Замеренные величины сравнивают с силой тока при полном торможении и наибольшим моментом (см. табл. 5), что позволяет определить пригодность стартера к эксплуатации.

Проверка стартера на стенде 532-М на примере СТ142]

Стартер устанавливают на столе стенда, закрепляют его с помощью зажимной скобы 1 (рис. 99, а) и подключают к клеммам панели, как показано на рис. 88,6 и в. Переключатели стенда устанавливают в следующие положения: переключатель 15 (см. рис. 8) напряжения — в положение, соответствующее номинальному напряжению стартера (24 В), переключатель 10 нагрузки — в положение «Б», переключатель 25 вольтметра — в положение «РН» в секторе соответствующего напряжения

(24 В).

Включив стенд выключателем 18, нажимают кнопку 12 включения стартера и через 30 с устанавливают переключатель 8 амперметра в положение «СТ200» и переносным тахометром замеряют частоту вращения якоря. Силу потребляемого тока определяют по показаниям амперметра 6. Если частота вращения будет не меньше 4000 мин^{-1} , а сила потребляемого тока не больше 130 А (см. табл. 5), стартер проверяют в режиме полного торможения.

Рисунок 99 – Проверка стартера на стенде 532-М: *а* — установка на стенде: 1 — скоба; 2 — кронштейн; 3 — рычаг; 4 — динамометр; *б* — подключение стартера для проверки на холостом ходу; *в* — подключение стартера для проверки при полном торможении

На стартер устанавливают специальный кронштейн 2 (см. рис. 99,а). Рычаг 3 динамометра 4 устанавливают так, чтобы он охватывал 4...5 зубьев. Угол между площадкой рычага и осью штока динамометра должен быть 90° . Переключатель 15 (см. рис. 8) напряжения устанавливают в положение «12» независимо от номинального напряжения стартера. Переключатель 10 нагрузки устанавливают в положение «Б», переключатель вольтметра 25 — в положение «20 В, РН», переключатель 8 амперметра 6 — в положение «СТ2000». Включив стенд выключателем 18, нажимают кнопку 12 включения стартера и в течение 3...5 с снимают показания амперметра, вольтметра и динамометра.

Стартер СТ142 должен потреблять силу тока не более 800 А и развивать вращающий момент не менее 5,0 кгс-м. Вращение якоря при

полном торможении свидетельствует о неисправности муфты привода.

Проверка деталей и узлов стартера

Снимают защитный кожух 1 (см. рис. 89) или защитную ленту и проверяют состояние щеток, пружин щеткодержателей, изоляцию щеткодержателей (при снятой крышке) и коллектора.

Замасливание щеток и коллектора увеличивает сопротивление в цепи обмоток электродвигателя, а поэтому снижаются потребляемая им сила тока и мощность электродвигателя стартера.

Износ щеток и коллектора сопровождается уменьшением прижатия щеток к коллектору, что снижает силу тока в цепи стартера. Кроме того, металлографитная пыль, образующаяся при износе щеток и коллектора, оседает на поверхности крышки и может вызвать замыкание изолированных щеток на корпус, что приведет к отказу в работе стартера.

Замасленные коллектор, щетки и щеткодержатели протирают чистой тканью. Изношенный коллектор протачивают, а потом шлифуют.

Подвижность щеток в щеткодержателях проверяют, приподнимая крючком пружину щетки и, слегка дергая за канатик щетки, перемещают щетку в щеткодержателе. Щетки должны перемещаться легко, без заеданий. Измеряют высоту щеток и заменяют их, если они изношены более допустимого значения (см. табл. 5).

Рисунок 100 – Проверка изоляции щеткодержателей

Замыкание щеткодержателей с корпусом проверяется лампой под напряжением 220 В (рис. 100).

Рисунок 101 – Определение давления пружины щеткодержателя на щетку: 1— динамометр; 2 — проводник щетки; 3 — щетка; 4 — бумага; 5 — коллектор

Давление пружины на щетки измеряют динамометром (рис. 101). Для этого необходимо приподнять щетку и положить между щеткой и коллектором полоску бумаги. Затем крючком динамометра зацепить за проводник щетки и, расположив динамометр вдоль оси щетки, приподнять щетку до свободного передвижения полоски бумаги. В этот момент отметить показание динамометра. В случае уменьшения усилия давления пружины более чем на 25% от номинальной величины даже при малом износе щетки пружину необходимо заменить. Для увеличения усилия давления пружины можно изогнуть кронштейн подвески пружины (рис. 102). Величины давления пружин на щетки приведены в табл. 5.

Рисунок 102 – Регулировка давления пружин щеткодержателей

Проверка обмоток якоря и возбуждения на приборе Э236

Проверка обмотки якоря на обрыв. Устанавливают якорь стартера на полюсы 5 прибора (см. рис. 10), приспособление 11 устанавливают на

валу якоря, щупы прижимают к двум соседним пластинам коллектора (рис. 103).

Переключатель 1 переводят в положение «1». Поворотом рукоятки 7 устанавливают стрелку индикатора 4 на середину шкалы. Приспособлением 11 поворачивают якорь в полюсах 5 прибора, поочередно переводя пластины контактного устройства щупа на соседние пластины коллектора для проверки всех секций обмотки.

Если в секции имеется обрыв, то стрелка индикатора не отклонится от нулевого деления шкалы при касании пластины коллектора, к которой припаяна эта секция.

Проверка обмотки якоря на замыкание с валом или сердечником. Переключатель 1 устанавливают в положение «1», нажимают на рукоятку щупа 9, штырь которого упирают поочередно в пластины коллектора (рис. 104). Если в якоре имеется замыкание обмотки с валом или сердечником, то лампа 3 загорится.

Проверка обмотки якоря на межвитковое замыкание. Переключатель 1 устанавливают в положение «1», щуп 10 прижимают к двум соседним пластинам коллектора (см. рис. 103). Поворотом рукоятки 7 устанавливают стрелку индикатора 4 на середину шкалы. Прижимая пластины контактного устройства к пластинам коллектора, с помощью приспособления 11 поворачивают якорь на несколько миллиметров в одну и другую сторону для достижения максимального отклонения стрелки прибора 4. Это показание запоминают.

Приспособлением 11 поворачивают якорь стартера, переводя пластины контактного устройства поочередно с одной пластины коллектора на другую (соседнюю). Таким образом проверяются все секции обмотки. Показания прибора не должны отличаться более чем на одно деление шкалы. Если при касании пластин коллектора стрелка индикатора переместится к нулевой отметке шкалы, то это говорит о том, что секция

обмотки имеет короткое замыкание между витками близко к коллектору. Если показания индикатора будут ниже, то замыкание имеется между витками в центре якоря или на противоположном коллектору конце якоря.

Необходимо учитывать, что якоря стартеров имеют только 1 или 2 витка в каждой секции, а сам провод из-за большой толщины имеет незначительное сопротивление, вследствие этого отклонение стрелки индикатора зависит от места замыкания и от прочности контакта в месте замыкания обмотки. Поэтому показания указателя прибора могут отличаться лишь на несколько делений шкалы.

Рисунок 103 – Проверка обмотки якоря на обрыв (в скобках — позиции по рис. 10): / (11) — приспособление для поворачивания якорей; 2 (5) — полюса; 3 (10) — щуп

Наличие межвиткового замыкания эффективнее проверять с помощью стальной пластины. Для этого переключатель 1 устанавливают в положение «2». Приспособлением 11 поворачивают якорь вокруг оси в полюсах 5 прибора, одновременно стальной пластиной касаясь поверхности сердечника якоря (рис. 105). При наличии короткого замыкания в какой-либо секции обмотки пластина будет вибрировать над пазами, в которые уложена эта секция.

Проверка обмотки возбуждения стартера на замыкание с корпусом. Отсоединяют выводы обмотки возбуждения, соединенные с корпусом стартера. Вывод обмотки соединяют перемычкой с корпусом прибора (рис. 106). Переключатель 1 устанавливают в положение «1», затем щупом 9 нажимают до упора в корпус стартера. Если лампа 3 горит, то обмотка замыкает с корпусом. Обмотку можно проверить, уложив корпус с обмоткой на полюсы прибора. Тогда щуп контактного устройства упирают в наконечник любого вывода обмотки.

Рисунок 104 – Проверка обмотки якоря замыкание с валом (в скобках — позиция по рис. 10): 1(9) — щуп

Проверка обмотки возбуждения на обрыв и межвитковое замыкание. Наличие обрыва и межвиткового замыкания определяют с помощью омметра, измеряя сопротивление этих катушек и сравнивая полученную величину с техническими данными. Проверка муфты свободного хода. Исправность муфты проверяется при проверке стартера в режиме полного торможения. Пробуксовка роликовой муфты свободного хода происходит в результате износа роликов и пазов в обойме ступицы шестерни, а также вследствие загрязнения внутренней полости муфты, когда происходит зависание плунжеров или роликов. Неисправная муфта промывается бензином или заменяется. После промывки муфту на 3...5 мин опускают в моторное масло. Проверку муфты свободного хода на пробуксовку можно произвести динамометрической рукояткой 2 (рис. 107). Для этого к шестерне прикладывается момент, превышающий в 2,5 раза вращающий момент стартера (см. табл. 5). У исправной муфты шестерня не должна проворачиваться. Вращение шестерни в противоположном направлении должно быть свободным, без заеданий.

Рисунок 105 – Проверка обмотки якоря на витковое замыкание

Пробуксовка храповичной муфты свободного хода СТ142 происходит в результате заедания ведущей полумуфты на шлицах втулки. Для устранения пробуксовки муфту нужно снять и вынуть стопорные кольца. После разборки детали муфты промывают бензином. Ведущая полумуфта должна свободно перемещаться по спиральным шлицам

втулки. У собранной муфты при вращении шестерни от руки прослушивается четкий треск храповика. Перед сборкой детали храповичной муфты смазываются моторным маслом.

Рисунок 106 – Проверка обмотки возбуждения на замыкание с корпусом

Проверка тягового реле стартера. Снимают крышку тягового реле и проверяют состояние контактного диска 4 и головок болтов 3 (см. рис. 89).

Рисунок 107 – Проверка муфты свобод хода: 1, 3— приспособления для проверки муфты; 2 — динамометрическая рукоятка

Окисленные и подгоревшие поверхности торцев головок контактных болтов и диска (или контактной пластины) зачищают напильником или абразивными шкурками, а затем шлифуют. При сильном износе головок болтов диска (пластины) болты поворачивают на 180° вокруг своей оси, а диск (пластину) перевертывают другой стороной. При сборке тягового реле необходимо правильно устанавливать на место наконечник 2.

Обрыв обмоток определяют контрольной лампой с подключением проверяемой обмотки к аккумуляторной батарее. При проверке обмоток тягового реле отключают клемму провода от электродвигателя. Для проверки втягивающей обмотки проводники от батареи подключают к клеммам реле (рис. 108, а). При исправной обмотке сердечник резко втягивается в реле.

Для проверки удерживающей обмотки один провод от батареи подключают к корпусу реле, а другой — к клемме вывода обмоток (см. рис. 108,б). При исправной обмотке сердечник будет слабо втягиваться в реле. Витковое замыкание в обмотках тягового реле определяют

измерением их сопротивления омметром.

Рисунок 108 – Проверка обмоток тягового реле: *a*— втягивающей;
б — удерживающей

Рисунок 109 – Проверка реле включения стартера

Проверка и регулировка реле включения. Снимают крышку реле и проверяют состояние контактов и зазоры. Окисленные контакты зачищают.

Зазор между якорьком и сердечником реле (0,5...0,6 мм) (рис. 109) регулируют подгибанием ограничителя подъема якорька.

Зазор между контактами (0,4...0,5 мм) регулируют изменением высоты стоек контактов. При выпрямлении изгиба стойки зазор уменьшается, а при большем изгибе увеличивается.

Для проверки величины напряжения включения реле его подключают по схеме рис. 98, устанавливают ползунок реостата на наименьшее показание вольтметра и выключателем включают цепь. Плавным перемещением движка реостата увеличивают напряжение, подводимое к клеммам «К» обмотки реле, контролируя напряжение замыкания контактов по щелчку, возникающему при замыкании контактов. Контакты реле должны замыкаться при напряжении 6...9 В. В случае замыкания контактов при напряжении ниже 6 В надо отогнуть вниз кронштейн крепления пружины, что усилит натяжение пружины. Если контакты реле замыкаются при напряжении более 9 В, то кронштейн

отгибают вверх для уменьшения натяжения пружины. Проверку реле включения можно произвести с использованием одной аккумуляторной батареи, для чего клеммы «К» реле подключают на выводы трех последовательно соединенных аккумуляторов батареи (6 В), наблюдая за положением контактов. Контакты не должны замыкаться. Затем подключают провода на выводы четырех, последовательно соединенных аккумуляторов батареи реи. При таком напряжении (8 В) питания обмотки контакты реле должны замыкаться. В случае необходимости момент замыкания контактов регулируют изменением натяжения пружины.

Составление отчета

В отчете необходимо отразить основные принципы проверки стартеров и их узлов, зарисовать схемы проверок. Данные измерений занести в таблицу по форме 12.

Форма 12

Тип стартера _____ Мощность _____
 Устанавливается на двигателе _____
 Тип аккумуляторной батареи _____

№ п/п	Основные показатели	Данные	
		по техниче-ским усло-виям	по резуль-татам испы-таний

1	Осовой люфт вала якоря, мм		
2	Расстояние от торца шестерни до торца фланца крепления» мм		
3	Зазор между торцом шестерни и упорным кольцом, мм		
4	Потребляемая сила тока в режиме холостого хода, А		
5	Частота вращения якоря, мин ⁻¹		
6	Потребляемая сила тока в режиме полного торможения, А		
7	Крутящий момент, кгс·м		-
8	Напряжение на клеммах, В		
9	Высота щеток, мм		
10	Усилие Пружин, кгс		
11	Сопротивление втягивающей обмотки. Ом		
12	Сопротивление удерживающей обмотки, Ом Реле включения, тип _____		
13	Зазор между якорьком и сердечником, мм		
14	Зазор между контактами, мм		
15	Напряжение включения, В		

Лабораторная работа №12

ПРОВЕРКА КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Цель работы: приобретение практических навыков проверки и регулировки контрольно-измерительных приборов.

Содержание работы: проверка датчиков и указателей манометров, термометров, аварийных сигнализаторов измерителей уровня топлива; проверка вольтметров и амперметров; проверка тахометров и спидометров.

Оборудование: контрольно-измерительные приборы; магазин сопротивлений; термометр, электрическая плитка или нагреватель; манометр на 10 кгс/см²; омметр; прибор Э204.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Ознакомление с оборудованием и приборами

Необходимо ознакомиться с проверяемыми контрольно-измерительными приборами, схемами их подключения, сгруппировать датчики и указатели. Устройство прибора Э204 описано в гл. III.

Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического манометра

При проверке датчика омметром измеряют сопротивление его реостата в нерабочем состоянии датчика, когда под диафрагмой будет атмосферное давление. Затем сопоставляют замеренную величину сопротивления с величиной сопротивления, приведенной в технических условиях на этот датчик. В случае необходимости для изменения сопротивления снимают крышку датчика и винтом рычажка изменяют положение ползунков реостата.

Для проверки датчика 5 его соединяют с заведомо исправным указателем 1 и подключают их по схеме, приведенной на рис. 110. Насосом 3 нагнетают воздух в камеру 4. Наблюдают за показаниями стрелок исправного указателя и контрольного манометра 2.

Если стрелка указателя будет устанавливаться на максимальном делении шкалы с погрешностью не более $\pm 5\%$ шкалы, то датчик считается исправным.

Рисунок 110 – Проверка указателей электрических манометров, датчиков сигнализаторов давления масла

Рисунок 111 – Проверка указателя давления масла контрольными резисторами

Для проверки указателя его соединяют с исправным датчиком по той же схеме, что и при проверке датчика. Нагнетают воздух в камеру и наблюдают за показаниями контрольного манометра и указателя. Допускается погрешность показаний указателя не более 5%.

Правильность показаний указателя магнитоэлектрического манометра можно проверить контрольным манометром. Проверку точности показаний магнитоэлектрических указателей давления масла и воздуха можно производить подключением проверяемого указателя к аккумуляторной батарее напряжением 12 В (для приборов исполнения 24 В — к батарее 24 В) с последовательным включением в цепь резисторов 1 и 2 (рис. 111) определенных значений. При включении в цепь резистора 1 сопротивлением 153...167 Ом стрелка указателя должна устанавливаться на нулевое деление шкалы, а резистора 2 сопротивлением 108...114 Ом — на деление 2 кгс/см². Допускается отклонение стрелки указателя не более чем на 0,4 кгс/см². Если показания прибора будут заниженными или завышенными, можно переставить стрелку на оси.

Проверка датчиков сигнализаторов давления масла и воздуха

Ввертывают проверяемый датчик 5 в камеру (см. рис. 110) и соединяют его клемму через контрольную лампу с выключателем. Лампа должна гореть. Нагнетают воздух в камеру и по показанию контрольного манометра замеряют момент выключения лампы. Датчик выбраковывают в случае отклонения давления более 7% от величины, приведенной в технических условиях. Лампа должна выключаться при давлении выше 0,8

кгс/см² для датчиков ММ111. В датчике ММ124-Б сигнализатора давления воздуха в тормозной системе автомобиля КамАЗ выключение лампы должно происходить при давлении воздуха выше 4,5...5,0 кгс/см².

Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического термометра

При проверке датчика с полупроводниковым терморезистором (ТМ100) производят измерение сопротивления терморезистора при +100 °С и +40 °С (при +40 °С для термометров измерения температуры электролита). Величина сопротивления при +40 °С должна быть 320...440 Ом и при +100 °С—82...91 Ом.

Рисунок 112 – Проверка указателей и датчиков электрических термометров и датчиков сигнализаторов аварийной температуры охлаждающей жидкости

Проверяемый датчик погружают в воду и нагревают ее до необходимой температуры. Клемма датчика должна быть выше уровня воды. Температуру воды измеряют контрольным термометром. Проводники от омметра подключают к выводу и корпусу датчика.

Проверку датчика 2 можно произвести по показаниям заведомо исправного (эталонного) указателя 1, подключенного к аккумуляторной батарее по схеме, приведенной на рис. 112. Корпусы указателя и датчика соединяют проводниками с минусовым выводом батареи. Датчик опускают в сосуд 5 с водой, нагретой до 100 °С. Если стрелка указателя термометра будет устанавливаться на делении 100 °С с погрешностью не более ±5% шкалы, то датчик исправен.

Рисунок 113 - Проверка указателя температуры охлаждающей жидкости

При проверке указателя его соединяют с заведомо исправным (эталонным) датчиком по той же схеме, что и при проверке датчика. Указатель выбраковывают, если стрелка его не устанавливается на деление 100 °С при кипении воды в сосуде, в котором расположен датчик. Нагрев воды в сосуде осуществляется нагревательным элементом 6. При проверке термометра измерения температуры электролита в аккумуляторной батарее воду в сосуде нагревают до 40 °С.

Проверку точности показаний магнитоэлектрических указателей температуры можно производить подключением проверяемого указателя к аккумуляторной батарее с последовательным включением в цепь резисторов определенных значений (рис. 113).

При включении в цепь резистора 1 сопротивлением 320... 440 Ом стрелка указателя должна устанавливаться на деление 40 °С шкалы, а резистора 2 сопротивлением 82...91 Ом — на деление 100 °С шкалы. Допускаемая погрешность не должна превышать ± 5 °С. При завышенных или заниженных показаниях можно переставить стрелку на оси.

Проверка датчиков сигнализаторов температуры охлаждающей жидкости

Проверяемый датчик 4 устанавливают в крышку (см. рис. 113) сосуда и герметизируют ее, что позволяет повысить температуру кипения воды. Соединяют проводами от контрольной лампы клемму проверяемого датчика с выключателем. Лампа гореть не должна. Включают нагревательный элемент и наблюдают за показаниями термометра 3 и свечением лампы. Замеряют температуру в момент включения лампы и

сверяют ее с данными, приведенными в технических условиях. В случае необходимости момент замыкания контактов регулируют винтом. Лампа должна включаться при температуре 92...98 °С для датчиков ТМ104, при 104... 107 °С для датчика ТМ104-Т и при 112... 118 °С для датчика ТМ102.

Проверка датчика и указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива

Для проверки датчика 2 устанавливают его на площадку устройства (рис. 114) и соединяют с исправным (эталонным) указателем 1 по схеме, приведенной на рисунке. Движком угломера 3 устанавливают рычаг 4 поплавка поочередно в положения, соответствующие нулевому и полному наполнению бака. Для каждого типа датчика углы наклона рычага поплавка при отсутствии топлива в баке и при полном уровне топлива разные. Например, для датчика БМ120А угол наклона рычага поплавка нужно устанавливать на 23° что соответствует установке стрелки указателя на деление «0» и на 70° что соответствует установке стрелки на деление «П».

Рисунок 114 – Проверка датчика магнитоэлектрического указателя уровня топлива

Рисунок 115 – Проверка ука уровня топлива

При проверке указателя его соединяют с заведомо исправным датчиком по той же схеме, что и при проверке датчика. Приемник выбраковывают, если стрелка его не устанавливается на делениях «0» и «П» при нужном положении рычага поплавка. Проверку точности

показаний указателя магнитоэлектрического измерителя уровня топлива можно производить подключением проверяемого указателя к аккумуляторной батарее с последовательным включением в цепь резисторов определенных значений (рис. 115). При включении в цепь резистора / сопротивлением 1...8 Ом стрелка указателя должна устанавливаться на нулевое деление шкалы, резистора 2 сопротивлением 37...44 Ом — на деление «1/2», резистора 3 сопротивлением 78...95 Ом — на деление «П». При завышенных или заниженных показателях можно переставить стрелку на оси.

Рисунок 116 – Проверка амперметра

Проверка амперметра

Амперметры проверяются по схеме, приведенной на рис. 116. Для этого с помощью реостата по контрольному амперметру в цепи устанавливают силу тока, равную верхнему пределу измерения проверяемого амперметра и сравнивают показания амперметров. Проверку производят при прохождении тока в обоих направлениях, для чего меняют полярность подключения аккумуляторной батареи. Если погрешность показаний проверяемого амперметра превышает 7% от верхнего предела измерений, в амперметрах с подвижным магнитом производят регулировку подвертыванием магнита, а с неподвижным производят подмагничивание магнита, закрепленного в шине.

Рисунок 117 – Проверка вольтметра

Проверка вольтметра

Показания проверяемого вольтметра сравнивают с показаниями контрольного вольтметра — они включены параллельно друг другу на выводы аккумуляторной батареи или участка цепи при прохождении по ней электрического тока. Регулировку проверяемого вольтметра производят вращением магнита М (рис. 117).

Проверка контрольно-измерительных приборов с помощью прибора Э204

Проверка датчиков магнитоэлектрических термометров. На заднюю стенку прибора устанавливают нагреватель 2 (см. рис. 11) и заполняют его дистиллированной водой на 0,7...0,8 объема. Затем в нагреватель помещают контрольный термометр и проверяемый датчик. Подключают проводник от клеммы «I» розетки 5 к клемме датчика, а проводник от клеммы «II» розетки 5 — к корпусу датчика. Подключают проводники от клеммы розетки 17 к аккумуляторной батарее, а проводники от нагревателя — к розетке 19 «Нагрев». Затем устанавливают рукоятку переключателя 13 в положение «500» в секторе «Омметр», а рукоятку переключателя 20 — на 12 или 24 В в зависимости от напряжения подключенной батареи. Нажатием кнопки 15 «Отсчет» производят замер показаний микроамперметра при 40 °С и 100 °С. Датчик считают исправным, если показания микроамперметра будут в пределах 165...185 мкА при 40 °С и 61...68 мкА при 100 °С.

Исправность датчика можно проверить также измерением его сопротивления при 40 °С и 100 °С. Сопротивление исправного датчика ТМ100 должно быть 320...440 Ом при 40 °С и 82...91 Ом при 100 °С.

Проверка указателей магнитоэлектрических термометров.

Проверяемый указатель закрепляют на площадке 7 (см, рис. 11) и подключают к его клеммам проводники от розетки 5. Проводник от клеммы «I» розетки соединяют с клеммой «Б» указателя, проводник от клеммы «II» — с клеммой «Д», а проводник от клеммы «III» — с корпусом указателя. Проводники от аккумуляторной батареи подключают к розетке 17. Рукоятку переключателя 16 эталонных резисторов поочередно устанавливают в положения «40», «80», «100», «110», «120» в секторе «Температура». Указатель считается исправным, если стрелка его устанавливается против таких же величин на шкале, против которых устанавливаем рукоятку переключателя 16.

Проверка и регулировка датчиков магнитоэлектрических измерителей уровня топлива. На штифт 8 (см. рис. 11) устанавливают угломер 9 и закрепляют на нем проверяемый датчик.

Подключают проводник от клеммы «I» розетки 5 к клемме датчика, а проводник от клеммы «II» — к корпусу датчика. Подключают проводники от клеммы розетки 17 к аккумуляторной батарее. Устанавливают рукоятку переключателя 13 в положение «100» в секторе «Омметр». Движком угломера устанавливают рычаг поплавка проверяемого датчика поочередно в положения, соответствующие наполнению бака «О» и «П».

Для каждого типа датчика углы наклона рычага при отсутствии топлива в баке и при полном уровне топлива разные. Например, для датчика БМ22А угол наклона рычага поплавка нужно устанавливать на 31° что соответствует установке стрелки указателя на деление «0», и на 89° что соответствует установке стрелки указателя на деление «П».

После установки рычага поплавка нажимают на кнопку 15 «Отсчет» и читают показания микроамперметра. При исправных датчиках (всех типов) показания микроамперметра будут в пределах 0...15 мкА для

положения рычага, соответствующего отсутствию топлива в баке, и 149... 152 мкА для положения рычага, соответствующего полному баку. Регулировку датчиков производят подгибанием рычага.

Проверка указателей магнитоэлектрических измерителей уровня топлива. Проверяемый указатель закрепляют на площадке 7 (см. рис. 11) и подключают к его клеммам проводники от розетки 5. Проводник от клеммы «Г» розетки соединяют с клеммой «Б» указателя, проводник от клеммы «П» — с клеммой «Д» («Р»), а проводник от клеммы «Ш» — с корпусом указателя. Проводники от розетки 17 подсоединяют к выводам аккумуляторной батареи. Устанавливают рукоятку переключателя 13 в положение «ЛЮГ». Затем рукоятку переключателя 16 эталонных резисторов устанавливают поочередно в положения «0», «1/4», «1/2», «П» в секторе «Уровень». Указатель считают исправным, если стрелка его будет устанавливаться в положения «0», «1/4», «1/2» и «П»; соответствующие таким же положениям рукоятки переключателя 16.

Проверка сигнализаторов температуры охлаждающей жидкости. Операции проверки сигнализаторов аналогичны таким же операциям проверки соответствующих датчиков магнитоэлектрических термометров и манометров. Только рукоятку переключателя 13 устанавливают в положение «Сигнал». Лампа 4 должна включаться при температуре 92...98 °С для датчиков ТМ111, ТМ104 и при 112...118 °С для датчика ТМ102.

Проверка тахометров и спидометров. При проверке тахометра его показания сравниваются с контрольным тахометром. Проверку можно производить на любом стенде, к которому можно подключить вал привода тахометра (например, Э211, СПЗ-8М и др.). Проверку спидометра можно произвести так же, сравнивая его показания с контрольным исправным спидометром на специальном приборе.

Для проверки спидометра его вал подключают к электродвигателю, частоту вращения вала двигателя замеряют тахометром и определяют

показания спидометра при определенной частоте вращения его вала. Спидометры считаются исправными, если они удовлетворяют техническим условиям, указанным в табл. 6. Неисправные спидометры заменяют.

Составление отчета

В отчете необходимо отразить принципы проверки контрольно-измерительных приборов, схемы проверки, технические условия на проверку и данные этих приборов.

Лабораторная работа № 13

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИБОРОВ ОСВЕЩЕНИЯ И СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Цель работы: детальное изучение приборов и приобретение практических навыков по их проверке.

Содержание работы: проверка технического состояния ламп, фар, фонарей, замена неисправных элементов; проверка и регулировка прерывателя тока указателя поворотов.

Оборудование: приборы и аппараты системы освещения; прерыватели тока указателя поворота типа РС57 и РС950; лампы различной мощности; реостат; омметр; инструменты.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка состояния ламп, фонарей и оптических элементов фар

Состояние элементов системы освещения проверяется визуально. Особое внимание обращают на состояние спиралей ламп и их колб, окисление контактов в патронах, состояние рассеивателей. Частое перегорание нитей накаливания ламп фар и фонарей может быть следствием повышения напряжения генераторной установки или сильной вибрации спирали ламп при слабом креплении лампы в патроне, слабом креплении оптического элемента фары или фары и фонаря в целом.

Уменьшение накала спиралей ламп происходит, как правило, в результате плохого контакта в пружинящих пластинах патрона, окисления и загрязнения контактов патрона и лампы, нарушения контакта лампы с корпусом автомобиля.

Темный налет на внутренней поверхности колбы лампы образуется при испарении нити накаливания, что ухудшает светоотдачу. Такие лампы следует заменять, не дожидаясь перегорания спиралей.

Загрязнение отражателя оптического элемента фары в результате нарушения его герметичности приводит к недостаточной освещенности дорожного полотна. Загрязненный отражатель обычно промывают теплой водой без разборки элемента. Во избежание появления на отражателе даже небольших царапин протирать его после сушки не рекомендуется.

Трещина в рассеивателе приводит к попаданию в оптический элемент пыли и влаги и повреждению отражателя, поэтому поврежденный рассеиватель необходимо своевременно заменять. При замене рассеивателя нужно следить, чтобы поперечные линии рисунка располагались строго горизонтально, а надпись «Верх» находилась вверху фары.

Проверка и регулировка электромагнитного прерывателя тока указателей поворотов (PC57, PC57-B)

Нарушение регулировки прерывателя тока происходит вследствие изменения натяжения струны 2 (рис. 118), что приводит к изменению частоты «миганий» ламп. Если струна очень сильно натянута, лампы не будут гореть, и наоборот, если натяжение струны ослаблено, то лампы будут гореть с постоянным накалом.

Перегорание струны 2 или резистора 3 обычно происходит при сильном натяжении струны, завышенном напряжении генератора и длительной работе прерывателя. Эти неисправности приводят к прекращению прерывания тока.

В случае обрыва струны 2 контакты прерывателя остаются в замкнутом состоянии, а поэтому при его включении лампа указателя поворота горит с постоянным накалом. Нарушение регулировки момента замыкания контактов в реле PC57 (см. рис. 118, б) приводит к несогласованной работе сигнальных и контрольных ламп.

Рисунок 118 – Проверка прерывателей тока указателей поворотов:

a — PC57B; *б* — PC57; / — контакты; 2 — струна; 3 — резистор; 4 — планка

Регулировка электромагнитного прерывателя тока указателя поворота производится при заряженной аккумуляторной батарее, при включении его по схеме рис. 118. Перед регулировкой необходимо проверить соответствие мощности ламп данным, указанным заводом-изготовителем автомобиля. Включают цепь и переключатель поворотов.

Наблюдая за миганием ламп, осторожно, в небольших пределах поворачивают отверткой регулировочный винт 1, изменяя частоту «мигания» ламп.

Для увеличения частоты «мигания» винт нужно ввертывать, а для уменьшения — вывертывать. Частота «мигания» ламп должна быть в пределах от 60 до 120 периодов в минуту.

При несогласованной работе контрольной лампы с лампами указателей поворота в РС57 (см. рис. 118, б) нужно снять металлический кожух реле и подгибанием планки 4 отрегулировать натяжение пружинящей пластины подвижного контакта. Если прерыватель не поддается регулировке, его заменяют.

При работающем указателе поворота отключают одну из ламп (левого или правого борта) и наблюдают за происходящими изменениями в мигании сигнальных и контрольных ламп. Делают соответствующий вывод.

Проверка и регулировка контактно-транзисторных прерывателей тока указателя поворотов (типа РС950)

Снимают крышку прерывателя и внешним осмотром определяют состояние обмоток, печатной платы, контактов реле и других приборов.

Разрушение изоляции обмоток реле 2 и 3 (рис. 119) или обмоток герконов 2, 3 и 4 (рис. 120) включения сигнальных и контрольных ламп тягача и прицепа возникает при перегреве их большой силой тока в результате замыкания на корпус в цепи сигнальных ламп. В этом случае обе обмотки соединяются между собой и при включении поворота «мигают» все лампы указателей поворота, т. е. указатель поворота работает в режиме аварийной сигнализации. Эта неисправность определяется визуально или омметром. Обмотки с разрушенной изоляцией

перематывают. Если нет возможности заменить обмотки, отпаивают их концы (от клеммы «ПБ», «ЛБ», «ПТ», «ЛТ», «ПП», «ЛП», «ЛЗ», «ПЗ» (см. рис. 109) и соединяют клемму «ПБ» с клеммами «ПТ», «ПП» и «ПЗ», а клемму «ЛБ» с клеммами «ЛТ», «ЛП», «ЛЗ». Работоспособность прерывателя будет восстановлена, однако при этом не будут работать контрольные лампы на щитке приборов. Для того чтобы они работали, можно соединить клеммы «КТ» и «КП» с клеммой «П» прерывателя.

Рисунок 119 – Схема контактно-транзисторных прерывателей тока указателей поворота РС950 и РС951

Рисунок 120 – Схема контактно-транзисторного прерывателя тока указателей поворота РС950-И

Разрушение полупроводниковых приборов схемы прерывателя происходит при перегреве их большой силой тока, что может быть при завышенном напряжении генератора или увеличении зазора между якорьком и сердечником реле. Состояние полупроводниковых приборов проверяется омметром, приемами, описанными в работе № 7.

Рисунок 121 – Проверка контактно-транзисторных прерывателей тока указателей поворота: *а* — РС950, РС951; *б* — РС950-И; *в* — 23.3747

Окисление контактов реле в результате эрозии приводит к тому, что

лампы горят неполным накалом. При сильном окислении контактов реле 1 (см. рис. 119) не будут включаться реле 2 и 3 и герконы 2, 3, 4 (см. рис. 120) и контрольные лампы не горят.

При перегорании одной из сигнальных ламп указателей поворота не будет работать контрольная лампа на щитке приборов.

Для проверки годности прерывателя к его зажимам «+ » и «—» подключают аккумуляторную батарею, а к зажиму «П»— контрольную лампу (рис. ПО). Если прерыватель исправен, контрольная лампа будет «мигать».

Для регулировки реле снимают крышку прерывателя и проверяют состояние контактов реле (рис. 122). При необходимости зачищают контакты реле и регулируют зазор между якорьком и сердечником при разомкнутых контактах в пределах 0,8 мм подгибанием ограничителя 1 подъема якорька, а зазор между контактами 0,15 мм изменением высоты стойки 2 неподвижного контакта при ослабленном винте 3. При проверке работоспособности прерывателя РС950-И подключают прерыватель к аккумуляторной батарее по схеме, приведенной на рис. 121, б. Затем переключателем включают цепь для правого и левого поворотов. При исправном прерывателе лампы горят в прерывистом режиме с частотой 60...120 «миганий» в минуту.

Рисунок 122 – Регулировка реле прерывателя тока указателей поворота

Рисунок 123 – Проверка прерывателя тока указателей поворотов на напряжение срабатывания

В прерывателях РС950, РС951 частота «миганий» регулируется переменным резистором 4 (см. рис. 119), а время замкнутого состояния

контактов реле, т. е. время горения лампы,— резистором 5. На резисторах имеется шлиц под отвертку. Частота «миганий» должна быть в пределах 60...120 пер/мин.

Проверка прерывателя тока на напряжение срабатывания производится по схеме, приведенной на рис. 123. Включают цепь и плавным движением ползунка реостата уменьшают напряжение с 12 В до величины, соответствующей моменту прекращения работы прерывателя, определяемому по контрольной лампе. Минимальное напряжение срабатывания прерывателя должно быть 10,8 В.

При необходимости регулируют натяжение пружины 5 реле (см. рис. 122) подгибанием кронштейна 4.

Составление отчета

При составлении отчета необходимо указать типы и мощность ламп, применяемых в габаритных фонарях, указателях поворотов, фарах и других приборах, типы прерывателей тока указателя поворотов и мощность ламп, с которыми они работают, зарисовать схемы подключения прерывателей при проверке, отметить изменение частоты «мигания» ламп указателей поворота при отключении сигнальных ламп.

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРО- МЕХАНИЧЕСКИХ ПРИБОРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Цель работы: детальное изучение приборов и приобретение практических навыков по их проверке и регулировке.

Содержание работы: проверка технического состояния и регулировка звуковых сигналов и реле сигналов, электродвигателей, стеклоочистителей, омывателей и т. п.

Оборудование: сигналы; реле; двигатели и стеклоочистители различных типов; аккумуляторная батарея; омметр; контрольная лампа напряжением 220 В; амперметры на 5 и 20 А; тахометр; вольтметр на 15 В; реостат; инструменты; прибор Э236; демонстрационный стенд стеклоочистителя в сборе.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка состояния звуковых сигналов

Снимают крышку сигнала и осматривают его детали и узлы, особое внимание обращая на состояние контактов и искрогасящего резистора. Окисление контактов прерывателей звуковых сигналов снижает силу тока в цепи сигнала и звук сигнала, а иногда вызывает прекращение его работы. Окисление контактов усиливается при обрыве искрогасящего резистора (или неисправности конденсатора). Для удаления слоя окиси с поверхности контактов их нужно зачистить абразивной шкуркой или надфилем и продуть воздухом.

Обрыв обмотки сигнала происходит чаще всего при разрушении пайки в местах крепления выводов обмотки. При этой неисправности электрическая цепь прерывается и сигнал не работает.

Замыкание на корпус изолированной пластины прерывателя происходит при разрушении текстолитовой пластины, изолирующей упругую пластину крепления контакта прерывателя. При такой неисправности электрическая цепь не размыкается, якорек притягивается к сердечнику с щелчком, прерывание цепи не происходит и сигнал не звучит.

Причиной дребезжащего звука являются трещины в мембране. Неисправность определяется визуально после разборки.

Работоспособность сигнала проверяют при подключении его к аккумуляторной батарее.

Регулировка звуковых сигналов

Нарушение регулировки сигнала изменяет силу прижима контактов прерывателя и силу тока в обмотке, вследствие чего изменяется сила звука сигнала. На высоту и силу звука существенно влияет изменение расстояния между штифтом 3 и упругой пластиной 4 неподвижного контакта в сигналах С302 и С306 (рис. 124), между сердечником 3 и якорьком 2 в сигналах С56-Г (рис. 125), между торцом якорька 1 и упругой пластиной 2 в сигналах С302-Г и С303-Г (рис. 126).

Для регулировки силы звука сигнал подключают по схеме рис. 127. Сила звука в сигналах С56-Г (см. рис. 125) регулируется винтом 4, а в сигналах С302-Г и С303-Г (см. рис. 126) винтом 3. При этом изменяется расстояние между якорьком и изолированной от корпуса пластиной

контакта прерывателя. С уменьшением расстояния при меньшем магнитном потоке произойдет более быстрое размыкание контактов прерывателя. В результате уменьшится амплитуда колебания мембраны, что и будет причиной изменения звука. При регулировке силы звука сигнала по амперметру (см. рис. 127) контролируют силу потребляемого тока. Она не должна превышать 7,5 А для одного сигнала и 15 А для комплекта сигналов. Тон звука сигнала зависит от амплитуды колебания мембраны, т. е. от зазора между сердечником и якорем.

В сигналах С302, С306 и С55 звук регулируют гайками 1 и 2 (см. рис. 124). При этом немного отвертывают гайку 2, а затем, нажав на кнопку включения сигнала, вращают гайку 1 в обе стороны до создания необходимого звука, после чего, придерживая гайку 1, закрепляют гайку 2. Затем проверяют звучание сигнала и, если необходимо, корректируют регулировку. Проверку звука повторяют и после установки крышки.

Рисунок 124 – Схема электромагнитных звуковых сигналов С302, С303, С307, С306

Рисунок 125. Схема электромагнитного звукового сигнала С56Г

Рисунок 126 – Звуковой сигнал С302Г и С303Г

Регулировка реле сигналов

Для проверки и регулировки реле сигналов нужно снять крышку, проверить и при необходимости зачистить рабочие поверхности контактов. Зазор между контактами 1 (рис. 128) в пределах 0,4...0,7 мм регулируют подгибанием стойки 6 неподвижного контакта, зазор между якорьком 3 и

сердечником 5 в пределах 1,0...1,2 мм регулируют подгибанием ограничителя 2 подъема якорька.

Рисунок 127 – Проверка электромагнитного звукового сигнала

Реле подключают по схеме, приведенной на рис. 128, включают цепь и плавным движением ползунка реостата увеличивают напряжение в цепи обмотки реле до момента замыкания контактов. В момент замыкания контактов включается лампа. Напряжение включения контактов реле в пределах 6...8 В для систем напряжением 12 В и 12... 16 В для систем напряжением 24 В регулируют изменением натяжения пружины путем подгибания кронштейна 4 крепления пружины.

Рисунок 128 – Проверка и регулировка реле включения сигналов

Если контакты реле 12 В замыкаются при напряжении менее 6 В, натяжение пружины нужно увеличить. Если контакты замыкаются при напряжении более 8 В, натяжение пружины уменьшают.

Реле сигналов можно отрегулировать, подключив его обмотку вначале к трем аккумуляторам батареи (6 В), а затем к четырем аккумуляторам (8 В). Контакты должны надежно замыкаться при напряжении 8 В и не должны замыкаться при 6 В.

Проверка технического состояния электродвигателей (отопителей, стеклоочистителей и т. п.)

Электродвигатель разбирают и проверяют состояние коллектора, щеток, якоря, обмоток возбуждения, крепление выводов и т. д.

Окисленный коллектор шлифуют с последующим углублением пазов между пластинами коллектора ножовкой или фрезой на 0,5...0,8 мм. Изношенные щетки заменяют. С помощью омметра определяют наличие обрыва и межвиткового замыкания в обмотке возбуждения, а с помощью контрольной лампы напряжением 220 В — замыкания обмотки с корпусом. Якорь электродвигателя проверяют аналогично якорю стартера (см. работу № 13) на приборе Э236.

Для проверки электродвигателя в сборе его подключают через амперметр к аккумуляторной батарее и тахометром замеряют частоту вращения якоря. Двигатель считается исправным, если потребляемая сила тока будет не выше, а частота вращения якоря не менее величин, указанных в технических условиях для данного типа двигателя.

Проверка исправности работы стеклоочистителя СЛ136

Рисунок 129 – Проверка стеклоочистителя СЛ136: *a* — схема

стеклоочистителя; *б* — включение I скорости; *в* — включение II скорости

Отъединяют провода от соединительной колодки электродвигателя (рис. 129). Подключают проводники от аккумуляторной батареи к двум верхним клеммам колодок. Для проверки работы стеклоочистителя на первой скорости соединяют проводником среднее верхнее и нижнее правое гнезда соединительной колодки (рис. 129,б). При проверке работы стеклоочистителя на второй скорости соединяют проводником средние гнезда колодки

Исправный стеклоочиститель должен работать на двух скоростях. Число двойных ходов в минуту на малой скорости не более 45, а на

большой скорости не менее 50. Потребляемая сила тока не более 3,2 А.

Проверка исправности реле прерывистой работы стеклоочистителя РС431

Подключают реле по схеме, показанной на рис. 130. При исправном реле контрольная лампа будет мигать с частотой 7...19 циклов в минуту. Для регулировки частоты смыкания и размыкания контактов прерывателя реле подгибают в ту или иную сторону верхнюю пару неподвижных контактов 1 реле. В нерабочем состоянии зазор между якорьком 2 и сердечником 3 реле должен быть в пределах 1 мм, а при замкнутых нижних контактах — 0,4 мм.

Рисунок 130 – Проверка реле прерывистой работы стеклоочистителя РС431

Составление отчета

В отчете необходимо отразить принципы проверки и регулировки приборов дополнительного оборудования, схемы подключения при проверке, данные измерений и технических условий, а также схемы включения электродвигателей для изменения частоты и направления вращения якоря.

Лабораторная работа №15

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ПРИБОРОВ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Цель работы: приобретение практических навыков по проверке электронных приборов и пользованию электронной контрольно-измерительной аппаратурой.

Содержание работы: проверка работоспособности электронных блоков управления снижением токсичности отработавших газов, стеклоочистителями и т. п.

Оборудование: приборы и блоки управления экономайзером принудительного холостого хода (25.3761, 14.3733); приборы и блок управления системой ступенчатого впуска воздуха во впускной трубопровод (37.3761); блоки управления стеклоочистителем, стеклоомывателем и т. п.; амперметры; вольтметры; генератор импульсного напряжения (частота от 20 до 200 Гц, длительность от 0,1 до 1 мкс, амплитуда от 12 до 150 В); частотомер (от 20 до 200 Гц с погрешностью не более 0,1 Гц); секундомер; вакуумметр; вакуумный насос; стенды СПЗ-8М, СПЗ-12.

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка и регулировка микровыключателя

Для проверки выключатель подсоединяют последовательно с лампой к аккумуляторной батарее (рис. 131, б) и нажимают на рычажок. Если выключатель исправен, лампа должна гореть при свободном положении рычажка и гаснуть при нажатии на рычажок.

Рисунок 131 – Проверка и регулировка микропереключателя
ЭПХХ: а — на карбюраторе; б — проверка исправности

Регулировку микровыключателя можно производить на карбюраторе, подключив его по схеме, изображенной на рис. 131, а. Рычаг 2 карбюратора плавно поворачивают против часовой стрелки до упора его в выступ рычага 1 в пределах зазора А. При этом должна включаться лампа. При установке рычага 2 в исходное положение лампа должна выключаться.

Рисунок 132 – Проверка электропневмоклапана ЭПХХ

Если при перемещении рычага 2 в пределах зазора А не происходит включение или выключение лампы, ослабляют винты 5 и, поворачивая выключатель 4 относительно верхнего винта, устанавливают его в нужное положение.

Проверка электропневмоклапана

Для проверки электромагнита клапана его клеммы соединяют с выводами аккумуляторной батареи. При этом должен прослушиваться щелчок. Для проверки электропневмоклапан подключают по схеме, изображенной на рис. 132. С помощью насоса 3 создают разрежение через штуцер 2. При этом штуцер / должен быть герметизирован. Электропневмоклапан считается исправным, если он включается (загорается лампа) при разрежении 0,85 кгс/см².

Проверка блока управления экономайзером принудительного холостого хода

Блок управления экономайзером принудительного холостого хода управляет электромагнитным клапаном подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Управление блоком осуществляется с помощью микровыключателя, связанного с рычагом управления дроссельными заслонками карбюратора и импульсами напряжения в первичной цепи системы зажигания, частота которых зависит от частоты вращения коленчатого вала двигателя. Поэтому проверка блоков управления экономайзером принудительного холостого хода сводится к измерению частоты импульсов (частоты вращения), при которой происходят включение и отключение блоком электромагнитного клапана.

Рисунок 133 – Проверка блока управления ЭПХХ

Для этого блок 1 подключают к генератору импульсного напряжения по схеме рис. 133. Включают цепь выключателем и по вольтметру определяют падение напряжения на выходном транзисторе. Оно не должно превышать 0,1 В. Затем включают генератор 3 импульсов и, плавно увеличивая частоту в момент включения электромагнитного клапана 4, по частотомеру 2 определяют частоту включения. Продолжая увеличивать частоту, измеряют ее в момент выключения клапана. Если частота включения и выключения не соответствует данным, приведенным в табл. 7, блок заменяют.

Рисунок 134 – Проверка блока управления экономайзером принудительного холостого хода от системы зажигания

Аналогично можно проверить блок, подключив его к системе

зажигания. Для этого подключают проверяемый блок к той системе зажигания, с которой он работает на автомобиле, по схеме рис. 134.

Включают электродвигатель стенда и плавно увеличивают частоту вращения валика прерывателя, в момент включения клапана К измеряют ее с помощью тахометра, а затем, продолжая увеличивать частоту вращения, измеряют ее в момент выключения клапана. Если частота вращения, при которой происходят включение и выключение клапана, не соответствует техническим условиям проверяемого блока, его заменяют.

Проверка блока управления системой ступенчатого впуска воздуха

Рисунок 135 – Проверка блока управления системы ступенчатого пуска воздуха

Рисунок 136 – Проверка блока 37.3761 системы зажигания

Подключают блок по схеме рис. 135, включают выключатели / и б и по вольтметру определяют падение напряжения, которое не должно превышать 0,7 В. При этом должны включаться оба клапана 4 и 5. Выключают выключатель б и включают генератор 2 импульсов. Увеличивают частоту подаваемого напряжения, контролируя ее по частотомеру 3, наблюдая за включением клапанов 4 и 5. Клапан 5 должен включаться при частоте $56,7 \pm 17$ Гц, а клапан 4 при частоте $83,3 \pm 2,5$ Гц. При частоте, большей 83,55 Гц, должны быть включены оба клапана, а при частоте менее 56,53 Гц оба клапана должны отключаться. Неисправный блок заменяют. Блок можно проверить, подключив его к системе

зажигания (рис. 136) —например, на стенде СПЗ-8М. Частоту вращения валика прерывателя плавно увеличивают, измеряя ее тахометром в момент включения клапанов. Клапан 3 должен включаться при частоте вращения более 850 мин^{-1} , а клапан 2, при частоте более 1250 мин^{-1} . При частоте вращения более 1250 мин^{-1} должны быть включены оба клапана, а при частоте менее 850 мин^{-1} оба клапана должны выключаться.

Проверка исправности электронного реле 2909.3747 управления работой электродвигателя насоса фароомывателя

Рисунок 137 – Проверка реле фароомывателя 29.3747

Для проверки реле его включают по схеме, приведенной на рис. 137. К клемме 3 реле вместо электродвигателя подключают контрольную лампу. Включают выключатель и наблюдают за свечением контрольной лампы. При исправном реле лампа будет гореть в течение $0,4...0,7 \text{ с}$. Для повторного включения реле и контрольной лампы необходимо снова включить выключатель. Неисправное реле подлежит замене.

Рисунок 138 – Проверка реле стеклоомывателя 45.3747

Проверка исправности реле стеклоомывателя 45,3747

Подключают реле по схеме рис. 138, нажимают и отпускают кнопку. При этом должна загореться лампа. С помощью секундомера измеряют время работы реле (время горения лампы). У исправного реле время работы должно быть в пределах $4,4...5,6 \text{ с}$.

Составление отчета

Отчет должен отражать принципы и схемы проверок электронных блоков, основные технические характеристики и данные проверок.

Лабораторная работа №16

ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ БОРТОВОЙ СЕТИ И КОММУТАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ

Цель работы: приобретение практических навыков поиска неисправных элементов бортовой сети, проверки участков сети и монтажа электропроводки.

Содержание работы: проверка действия систем и приборов электрооборудования автомобилей; нахождение по схеме цепей тока на потребители, определение падения напряжения на участках цепи, определение мест обрыва проводов и замыкании их с корпусом автомобиля; проверка выключателей, переключателей, предохранителей и других коммутационных приборов.

Оборудование: стенды общих схем электрооборудования автомобилей отечественного производства с имитацией различных неисправностей; принципиальные и полумонтажные электрические схемы; контрольные лампы напряжением 12 В; вольтметр на 15 В; амперметры;

реостат; омметр; секундомер; инструменты. \

ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТЫ

Проверка действия систем и приборов электрооборудования автомобиля

Проверяют, выключены ли все приборы и системы, подключают к схеме аккумуляторную батарею, соблюдая полярность подключения и последовательно включая потребители электрической энергии, проверяют их действие.

Например, на стенде общей схемы электрооборудования автомобиля ЗИЛ-130 проверку приборов, аппаратов и цепей системы зажигания можно проводить следующим образом. Отсоединив провода (или один провод) от наконечников свечей зажигания, подвешивают их с зазором 10 мм до корпуса стенда, с которым должен быть соединен минусовый вывод аккумуляторной батареи. Включив зажигание и вращая валик прерывателя-распределителя от руки или с помощью специального электродвигателя, наблюдают за искрообразованием в зазорах. Бесперебойное искрообразование свидетельствует об исправности всей системы зажигания, кроме свечей. Если искрообразование отсутствует, то проверяют распределитель. Для этого вынимают высоковольтный провод катушки зажигания и располагают его наконечник с зазором 10 мм от корпуса стенда и вращают валик прерывателя-распределителя при включенном зажигании. Если искрообразование бесперебойное, то катушка и первичная цепь исправны, а неисправен распределитель.

Если искрообразование в зазоре отсутствует, проверяют катушку зажигания и первичную цепь низкого напряжения по амперметру на щитке

приборов. При включенном зажигании проводят смыкание и размыкание контактов прерывателя, наблюдая за стрелкой амперметра. При замыкании контактов прерывателя стрелка амперметра должна отклоняться в сторону разряда, а при размыкании контактов — в сторону нулевого деления шкалы. Если при размыкании и замыкании контактов колебания стрелки амперметра не происходит, то проверяют первичную цепь с помощью контрольной лампы.

При проверке один провод от контрольной лампы подключают на корпус стенда, а свободным концом другого провода поочередно касаются зажимов первичной цепи. При исправной первичной цепи и включенном зажигании контрольная лампа, подключенная к зажиму прерывателя, будет гореть при разомкнутых контактах прерывателя. Если замкнуты контакты, то лампа будет «закорочена» (шунтирована) контактами и не будет гореть. Если лампа горит при замкнутых контактах, то произошел обрыв провода, соединяющего зажим прерывателя со стойкой пружины рычажка, или произошло сильное окисление контактов прерывателя.

Если лампа не горит и при разомкнутых контактах прерывателя, то в первичной цепи имеются: обрыв или нарушение контакта в местах крепления наконечников проводов; замыкание на корпус пружины рычажка прерывателя или провода, соединяющего зажим с пружиной рычажка прерывателя; неисправность транзисторного коммутатора.

Для проверки выключателя зажигания один провод контрольной лампы подключают на корпус стенда, а концом другого касаются зажимов «АМ» и «КЗ». При подключении лампы к зажиму «АМ» проверяется, подводится ли напряжение к зажиму выключателя. Если лампа, подключенная к зажиму «АМ», горит, а при подключении (при включенном зажигании) к зажиму «КЗ» нет, то неисправен выключатель. Если лампа при подключении к зажиму «КЗ» горит, а при подключении к зажиму «К» дополнительного резистора нет, то неисправен

дополнительный резистор или проводник, соединяющий выключатель зажигания и дополнительный резистор. Если цепь до зажима «К» катушки зажигания исправна, а лампа, подсоединенная к безымянному зажиму катушки при разомкнутых контактах прерывателя, не горит, то оборвана первичная обмотка катушки. Если транзистор транзисторного коммутатора исправен, то при замкнутых контактах прерывателя и включенном зажигании лампа, последовательно подключенная к безымянным зажимам катушки зажигания и коммутатора, гореть не будет, так как она в это время шунтирована малым сопротивлением транзистора, находящегося в открытом состоянии.

Если же лампа не будет гореть и при разомкнутых контактах прерывателя, то транзистор пробит. При пробитом транзисторе амперметр показывает разрядный ток постоянной величины как при замкнутых, так и при разомкнутых контактах прерывателя.

Для того чтобы избежать влияния неисправностей прерывателя на результат проверки транзисторного коммутатора, необходимо отсоединить проводник от зажима прерывателя, а затем периодически касаться им корпуса автомобиля.

Если первичная цепь исправна, а искрообразование в зазоре между высоковольтным проводом катушки зажигания и корпусом отсутствует, неисправной можно считать вторичную обмотку катушки зажигания.

Нахождение на схеме электрооборудования цепей тока на потребители

Знакомятся с общей схемой электрооборудования, используя принципиальные и полумонтажные схемы, отыскивая на них цепи тока на потребители. Цепь тока определяют, начиная с потребителя и заканчивая на плюсовом выводе аккумуляторной батареи. Найдя цепь тока на схеме,

отыскивают ее на стенде по расцветке проводов и контрольным точкам подключения клемм проводов к приборам и аппаратам электрооборудования автомобиля. Затем с помощью контрольной лампы проверяют наличие напряжения на участках этой цепи при включенном и выключенном потребителе, для чего один провод от лампы соединяют с корпусом стенда (автомобиля), а другим поочередно касаются контрольных точек на панелях соединения или клеммах приборов.

Определение падения напряжения на участках цепи

Для определения величины падения напряжения на каком-либо участке цепи (например на клеммах соединительной панели) нужно при включенной цепи параллельно проверяемому участку подключить вольтметр (рис. 139). Если падение напряжения превышает 0,1 В, необходимо зачистить клеммы и подтянуть винты их крепления. Для определения падения напряжения во всей цепи вначале замеряют напряжение на выводах аккумуляторной батареи, затем, например, на клеммах соединительных панелей в цепи освещения и световой сигнализации. Разность напряжения на источнике и на клеммах соединительных панелей и будет величиной падения напряжения в исследуемой цепи.

Рисунок 139 – Проверка падения напряжения: *a*—на клеммах; *b* — на зажимах термобиметаллического предохранителя

Допустимое падение напряжения в электрической цепи фар, подфарников, указателей поворота, ламп световой сигнализации не более

0,9 В для системы напряжением 12 В и 0,6 В — для системы 24 В. На каждой клемме крепления проводов падение напряжения не должно превышать 0,1 В.

Определение места обрыва в цепи

Обрыв в цепи может быть вызван перегоранием плавкой вставки предохранителя, размыканием контактов в термобиметаллическом предохранителе однократного действия, разрывом металлической жилы проводников, непрочным креплением наконечников проводов на клеммах, нарушением контакта в штекерном соединении проводников, нарушением контакта в выключателях и переключателях, прерыванием электрической цепи в потребителях (например, перегорание нити накаливания в лампе, перегорание дополнительного резистора или обмотки в цепи потребителя).

Если расплавилась вставка предохранителя, то перед заменой ее новой необходимо обнаружить и устранить неисправность, вызвавшую расплавление вставки. Если нет запасной вставки, то необходимо к торцевым контактам вставки припаять медный провод диаметром 0,18 мм на силу тока 6 А, 0,23 мм — на 8 А, 0,26 мм — на 10 А, 0,34 мм — на 16 А, 0,36 мм — на 20 А. Перед установкой новой вставки необходимо подогнуть клеммы держателя, что обеспечит надежный контакт в соединении вставки и держателя.

Для определения обрыва в цепи включают цепь и подключают один провод от контрольной лампы или вольтметра на корпус автомобиля, а концом другого провода касаются поочередно клемм потребителей, приборов, переключателей и соединительных панелей, входящих в эту цепь, начиная от неработающего потребителя.

Определение мест замыкания проводов на корпус

Замыкание проводников и деталей аппаратов и устройств электрооборудования на корпус автомобиля возникает вследствие нарушения изоляции при механическом или тепловом ее повреждении. Так как проводники, соединяющие источники и потребители электрической энергии, обладают очень малым сопротивлением, то при замыкании их на корпус автомобиля по ним будет проходить ток большой силы, вследствие чего происходит расплавление вставки плавкого предохранителя, срабатывание термобиметаллического предохранителя, разрушение изоляции и плавление" металла короткозамкнутого проводника, что может вызвать пожар.

Если замыкание в цепи вызывает отключение группового термобиметаллического предохранителя, то для определения этой цепи выключают все потребители, нажимают на кнопку включения предохранителя, а затем включают потребители поочередно. Исправные потребители будут работать. Если при включении какого-либо потребителя произойдет размыкание контактов предохранителя, то в этой цепи потребителя имеется замыкание на корпус.

Для того чтобы определить, в какой цепи имеется замыкание, нужно к клеммам выключенного или перегоревшего предохранителя подключить лампу мощностью 25...40 Вт, включить потребители и поочередно отключать цепи в местах соединения проводников, начиная от потребителей. При отключении цепи, в которой имеется замыкание с корпусом, лампа погаснет или будет светиться с меньшим накалом. После определения поврежденной цепи нужно определить участок цепи, на котором произошло замыкание, для чего проверяемый участок

подключается в схему электрооборудования автомобиля, а затем от клемм цепи поочередно отключаются проводники, начиная от потребителя. Например, если при отключении провода подфарника от клеммы соединительной панели лампа, включенная на клеммы предохранителя, погаснет или будет светиться с меньшим накалом, то с корпусом замыкает этот провод или токоведущий контакт патрона лампы подфарника.

Для определения замыкания провода на корпус автомобиля необходимо отсоединить концы проверяемого провода от клемм крепления и присоединить один его конец последовательно с лампой или вольтметром к плюсовому выводу аккумуляторной батареи. При наличии замыкания провода на корпус лампа будет гореть, а стрелка вольтметра будет показывать напряжение на выводах аккумуляторной батареи.

Провод с разрушенной изоляцией следует заменить или изолировать от корпуса автомобиля (стенда).

Проверка выключателей и переключателей (на примере центрального переключателя света типа 41.3709 автомобиля ГАЗ-3102)

Проверяют состояние клемм, панели, резистора, подвижного контакта и легкость перемещения штока вдоль оси. Усилие перемещения штока, определяемое динамометром, должно быть в пределах 2...4 кгс. Состояние контактов переключателя определяется контрольными лампами (рис. 140, а). При проверке штоки устанавливают поочередно в положения «I» и «II». В положении «I» штока должны гореть лампы Г и Д, а в положении «II» — лампы В, Г и Д. При установке штока в «I» или «II» положение вращением по часовой стрелке устанавливают рукоятку в крайнее положение.

Рисунок 140 – Проверка центрального переключателя света: *а* — контрольными лампами; *б* — по падению напряжения

В этом случае должна загораться лампа Б. Затем рукоятку штока вращают против часовой стрелки. При этом свечение лампы Б должно постепенно уменьшаться, и, когда шток будет повернут влево до упора, лампа Б должна погаснуть, а вместо нее должна загореться лампа А. Для определения падения напряжения на контактах переключателя его подключают по схеме, приведенной на рис. 140, б.

Реостатом устанавливают силу тока 20 А и вольтметром замеряют падение напряжения на клеммах 1 и 2 при положении «I», на клеммах 3 и 4 — при положении «II» переключателя. При силе тока 20 А допускается падение напряжения не более 0,15 В на каждой паре клемм переключателя.

Проверка предохранителей

Плавкие предохранители проверяют на падение напряжения в местах контакта. Исправность плавкой вставки устанавливают визуально или через контрольную лампу.

Термобиметаллические предохранители проверяют на падение напряжения в контактах (см. рис. 139, б) и на время срабатывания. Для проверки времени срабатывания предохранитель подключают по схеме, приведенной на рис. 141.

Включают цепь и устанавливают в цепи силу тока, в 1,5 раза превышающую номинальную величину (номинальная сила тока указана на корпусе предохранителя), и по секундомеру определяют время

срабатывания. Исправный предохранитель должен отключать цепь в течение не более 30 с.

Проверка и регулировка реле РС711

Включают реле по схеме, приведенной на рис. 142. Для проверки производят периодическое включение и выключение выключателя 5. При исправном реле лампы 4 и 6 должны переключаться при каждом включении выключателя. Лампы 5 и 7 должны гаснуть при включении лампы 6. В случае окисления контактов их зачищают. Зазор между контактами в пределах 1...1.5 мм регулируют подгибанием держателей неподвижных контактов.

Рисунок 141 – Проверка термобиметаллического предохранителя

Рисунок 142 – Проверка реле включения фар РС711

Проверка и регулировка реле 111.3747 включения фар

Включают реле по схеме, приведенной на рис. 143. При исправном реле в момент включения выключателя происходит замыкание контактов 4 и размыкание контактов 2. При этом лампа 7 гаснет, а лампа 8 будет гореть. Зазор между якорьком 1 и сердечником 5 регулируют подгибанием стойки 3 контакта. Зазор между контактами 4 регулируют подгибанием стойки 6 контакта. Окисленные и подгоревшие контакты зачищают шлифовальной

Рисунок 143 – Проверка реле включения фар 111.3747

Составление отчета

Отчет должен содержать правила и последовательность проверки систем, аппаратов, приборов и участков цепей, схемы включения контрольных приборов при проверке, правила монтажа электропроводки и схемы проверки отдельных приборов коммутационной аппаратуры.

III. ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

К лабораторной работе № 3

- 1 Как определить фактическую емкость батареи?
- 2 Почему при измерении плотности электролита необходимо учитывать его температуру?
- 3 Как определяется степень разряда аккумулятора по плотности?
- 4 Каковы причины и признаки ускоренного саморазряда?
- 5 Как определяется и устраняется сульфатация?
6. Как можно определить замыкание разноименных электродов?
- 7 Какой способ проверки аккумулятора и почему дает более полное представление о его техническом состоянии: измерение напряжения под нагрузкой или измерение плотности электролита?
- 8 Как определить, какое сопротивление в нагрузочной вилке

- (пробнике) необходимо подключить при определении напряжения под нагрузкой, не пользуясь обозначениями на ножках?
- 9 От каких факторов зависит время заряда батарей?
 - 10 Каковы преимущества и недостатки аккумуляторных батарей со скрытыми межаккумуляторными соединениями?
 - 11 Как устранить ускоренный саморазряд из-за загрязненного электролита?
 - 12 Как производится корректировка плотности электролита после заряда батареи от зарядного устройства?
 - 13 Порядок приведения сухозаряженных батарей в рабочее состояние.
 - 14 Как производится расчет количества аккумуляторных батарей для заряда от зарядного устройства?
 - 15 Правила хранения аккумуляторных батарей.

К лабораторной работе № 4

- 1 Каково назначение трех дополнительных диодов в генераторах типа 37.3701?
- 2 Как можно проверить исправность обмоток ротора и статора, не разбирая генератор?
- 3 Как снимаются характеристики генераторов и для чего они используются?
- 4 Какие неисправности генераторов можно выявить при проверке их на холостом ходу и под нагрузкой?
- 5 Можно ли генератор переменного тока возбудить без аккумуляторной батареи и почему?
- 6 Почему нельзя перегрузить генератор переменного тока?
- 7 Как проверить генератор на холостом ходу и под нагрузкой?
- 8 Как практически определить максимальную мощность

генератора?

9 Как проверить диоды выпрямительных блоков типа ВБГ и БПВ на пробой и обрыв?

10 Что изменится в работе генератора при изменении направления вращения ротора?

11 Как проверить щеточный узел?

12 Как влияет износ щеток на работу генератора?

13 Какими способами на автомобиле можно проверить исправность генератора?

14 Какие неисправности могут быть у обмоток ротора и статора, как они проявляются?

15 Назовите все способы обнаружения неисправностей ротора и статора?

К лабораторной работе № 5

1 Как определить обрыв основной и ускоряющей обмоток в РР127?

2 Как определить обрыв обмотки дросселя в РР380?

3 Как отразится окисление контактов РР127 на работе приборов энергоснабжения?

4 Как отразится обрыв пружины регулятора на работе приборов энергоснабжения?

5 Как проверить работу регулятора напряжения непосредственно на автомобиле?

6 Почему при проверке регулятора напряжения устанавливают большую частоту вращения ротора генератора?

7 Какая сила тока нагрузки генератора устанавливается при проверке регулятора напряжения?

- 8 Какие неисправности генератора влекут за собой неисправности регулятора напряжения?
- 9 Как изменится работа регулятора и генератора, если резистор R_a после ремонта заменен на резистор большего или меньшего сопротивления?
- 10 Как сказывается на заряде аккумуляторной батареи автомобиля нарушение зазоров в регуляторах напряжения?
- 11 Как устраняется окисление контактов регуляторов напряжения?
- 12 Чем проверяются зазоры в регуляторах напряжения и как они регулируются?
- 13 Как отразится на работе системы энергоснабжения обрыв добавочного резистора в регуляторе напряжения?
- 14 Какие последствия на автомобиле могут возникнуть при отсоединении провода от регулятора напряжения?
- 15 Какие неисправности регуляторов могут вывести из строя генератор и аккумуляторную батарею?

К лабораторной работе № 6

- 1 Каково назначение выходного транзистора в регуляторах напряжения?
- 2 Каково назначение реле защиты?
- 3 Как регулируются зазоры у регулятора напряжения и реле защиты?
- 4 Как проверить исправность транзистора омметром?
- 5 Как отразится на работе регулятора напряжения обрыв резистора базы?
- 6 Как сказывается окисление контактов регулятора напряжения на заряд аккумуляторных батарей?
- 7 Как проверить обрыв цепи обмотки регулятора напряжения?

- 8 Как проверить исправность запирающего диода?
- 9 Как проверить правильность регулировки регулятора напряжения?
- 10 Как проверяется и регулируется реле защиты?
- 11 Как проверить исправность транзистора в РР362 на автомобиле?
- 12 На автомобиле амперметр регистрирует постоянно разрядный ток Как выяснить, что неисправно: генератор или регулятор напряжения?
- 13 Какие неисправности регулятора напряжения вызывает снижение мощности генератора?
- 14 Каковы последствия короткого замыкания обмотки возбуждения генератора?
- 15 Как может измениться работа системы энергоснабжения на автомобиле при попадании масла на контакты ?

К лабораторной работе № 7

- 1 Как проверить исправность регулятора напряжения с помощью лампы и аккумуляторных батарей?
- 2 Как проверить и отрегулировать регулятор напряжения РР350, РР356, 13.3702?
- 3 Как определить неисправный элемент схемы регулятора напряжения?
- 4 Как проверить исправность стабилитрона?
- 5 Как проверить исправность транзистора?
- 6 Как отразится на заряде аккумуляторной батареи пробой выходного транзистора?
- 7 Можно ли заменить регулятор РР350 регулятором 13.3702 и наоборот?
- 8 Каким регулятором заменить интегральный регулятор ЯН2

(Я120)?

9 Как определить исправность регулятора напряжения на автомобиле?

10 Как обеспечить подзаряд аккумуляторной батареи на автомобиле при неисправном регуляторе напряжения?

11 С какой целью некоторые регуляторы напряжения имеют сезонную регулировку напряжения?

12 Как проверить интегральный регулятор напряжения?

13 Какие неисправности могут возникнуть в регуляторе напряжения при коротком замыкании обмотки возбуждения генератора?

14 Как осуществляется термокомпенсация регуляторов напряжения?

15 Какие неисправности элементов регуляторов напряжения могут вызвать отсутствие заряда аккумуляторной батареи на автомобиле?

К лабораторной работе № 8

1 Как проверить степень окисления контактов прерывателя?

2 Как проверяется и регулируется зазор между контактами?

3 Как проверить состояние кулачка прерывателя?

4 Как проверить конденсатор?

5 Как проверить состояние изоляции ротора и крышки распределителя?

6 Как проверяется и регулируется центробежный регулятор опережения зажигания?

7 Как проверяется и регулируется вакуумный регулятор опережения зажигания?

8 Как проверить катушку зажигания?

9 Как сказывается на работе двигателя автомобиля изменение

зазора между контактами прерывателя?

10 Как сказываются на работе двигателя повреждения (трещины, прогары) в крышке распределителя?

11 Какие неисправности приборов зажигания и энергоснабжения могут вызвать увеличение искрения между контактами прерывателя?

12 Что нужно сделать, чтобы убедиться в исправности системы зажигания на автомобиле, если двигатель не запускается?

13 Как на автомобиле проверить исправность первичной цепи системы зажигания?

14 Как отразятся на работе двигателя неисправности регуляторов опережения зажигания?

15 При какой частоте вращения валика прерывателя распределителя производится проверка на бесперебойность новообразования? Почему?

К лабораторной работе № 9

1 Как проверяется прерыватель-распределитель контактно-транзисторной системы зажигания?

2 Как проверить исправность транзистора в транзисторном коммутаторе ТК102?

3 Как проверить блок защиты транзистора?

4 Как проверить транзисторный коммутатор ТКЮ2 на автомобиле?

5 От чего зависит величина напряжения на свечах зажигания?

6 Почему изменяется сила тока в первичной цепи и напряжение, развиваемое катушкой зажигания при изменении частоты вращения валика прерывателя?

7 Как и почему зависит сила тока в первичной и напряжение во вторичной цепях от зазора между контактами прерывателя и

емкости конденсатора?

8 Как сказывается нагар на свечах на величину напряжения во вторичной цепи?

9 Каково назначение дополнительного резистора в первичной цепи?

10 Как будет работать система зажигания, если катушку Б115 заменить катушкой Б114 и наоборот?

11 Как изменится работа системы зажигания при отсутствии контакта между транзисторным коммутатором и «массой» автомобиля?

12 Почему при проверке приборов зажигания зазор в искроразряднике устанавливается значительно большим, чем зазор между электродами свечей зажигания?

13 Почему в контактно-транзисторной системе зажигания отсутствует конденсатор на прерывателе распределителя?

14 К каким последствиям в работе системы зажигания может привести установка транзисторного коммутатора в моторном отсеке автомобиля?

15 Почему преимущества контактно-транзисторной системы зажигания более ярко проявляются на многоцилиндровых двигателях?

К лабораторной работе № 10

1 Каковы достоинства и недостатки генераторных датчиков и «датчиков Холла»?

2 Как проверить генераторный датчик?

3 Как проверить «датчик Холла»?

4 Как в датчиках-распределителях регулируется угол опережения зажигания?

5 Каково назначение транзисторного коммутатора?

- 6 Как проверить работоспособность коммутатора?
- 7 Как проверить исправность коммутатора?
- 8 Как скажется на работе двигателя автомобиля частичное размагничивание магнита ротора генераторного датчика?
- 9 Как скажется на работе системы зажигания и двигателя автомобиля увеличение напряжения свыше 18 В в системе электроснабжения?
- 10 Как поступить, если в пути откажет датчик или коммутатор?
- 11 Как проверяется и регулируется вакуумный регулятор датчика-распределителя 40.3706?
- 12 Взаимозаменяемы ли коммутаторы различных бесконтактных систем зажигания? Почему?
- 13 Можно ли катушку зажигания Б114 установить в транзисторную систему зажигания?
- 14 Что в устройстве датчиков-распределителей предусмотрено для правильной установки момента зажигания?
- 15 Какие неисправности коммутаторов могут вызвать невозможность пуска двигателя?

К лабораторной работе № 11

- 1 Как проверить и отрегулировать привод стартера?
- 2 По каким параметрам судят о исправности стартера при проверке в режиме холостого хода?
- 3 Какие неисправности выявляются в результате проверки стартера в режиме холостого хода?
- 4 По каким параметрам судят о исправности стартера при проверке

в режиме полного торможения?

5 При наличии каких неисправностей потребляемая сила тока и крутящий момент будут меньше допустимых величин?

6 Как проверить муфту свободного хода?

7 Как проверить обмотку якоря?

8 Как проверить тяговое реле стартера?

9 Как проверяется и регулируется реле включения?

10 Как сказывается на работе стартера:

а) ослабление пружин щеткодержателей;

б) сильное окисление контактов тягового реле;

в) подгорание контактов реле включения;

г) нарушение регулировки реле включения?

11 Какие неисправности системы пуска могут вызывать затрудненный пуск двигателя?

12 Как проверить исправность муфты свободного хода на автомобиле?

13 Какие неисправности стартера могут вызвать глубокий разряд аккумуляторной батареи?

14 В какой последовательности и как производится проверка системы пуска, если при включении стартера коленчатый вал двигателя не вращается?

15 Какие неисправности в системе пуска могут сделать невозможным выключение стартера после пуска двигателя?

К лабораторной работе № 12

1 Как на автомобиле проверить исправность (работоспособность)

контрольно-измерительных приборов?

2 Как на автомобиле проверить правильность показаний:

- а) манометра;
- б) термометра;
- в) измерителя уровня топлива;
- г) спидометра?

3 Как проверить датчик:

- а) манометра;
- б) термометра;
- в) измерителя уровня топлива?

4 Как проверить указателя:

- а) манометра;
- б) термометра;
- в) измерителя уровня топлива?

5 Как проверить исправность тахометра и спидометра?

6 Как проверить датчики аварийного сигнализатора давления и температуры?

7 Как будет работать указатель термометра, если его корпус имеет плохой контакт с корпусом автомобиля?

8 Как будет работать измеритель уровня топлива, если у датчика имеется обрыв сопротивления реостата?

9 Как будет работать спидометр при размагничивании магнита?

10 Как скажется на работе спидометра СП-170 (автомобиля КамАЗ) пробой одного из транзисторов?

11 Какая неисправность может быть причиной резких колебаний стрелки указателя уровня топлива?

12 Как проверить на автомобиле правильность показаний указателя давления масла?

13 Как проверить правильность показаний спидометра на

автомобиле?

14 Как проверяется амперметр?

15 Какой прибор для контроля работы системы энергоснабжения более предпочтителен на автомобиле: амперметр или вольтметр? Почему?

К лабораторной работе № 13

1 Почему колбы ламп покрываются темным налетом?

2 В каких случаях лампа или оптический элемент требуют замены?

3 Можно ли заменять оптические элементы европейской системы на элементы американской системы светораспределения?

4 Можно ли в обычный оптический элемент устанавливать галогенную лампу?

5 Почему нельзя протирать отражатель оптического элемента?

6 Почему прямоугольная фара лучше освещает дорогу, чем круглая?

7 От чего зависит частота мигания ламп указателей поворота при использовании в схеме прерывателя типа:

а) РС57;

б) РС950?

8 Почему изменяется частота мигания сигнальных ламп при перегорании одной из них?

9 Как проверить работоспособность прерывателя типа РС950?

10 Как отрегулировать реле в прерывателе типа РС950?

11 При включении указателя поворотов сигнальные лампы не горят. Укажите неисправность:

- а) в РС57;
- б) в РС950.

12 При включении указателя поворотов сигнальные лампы постоянно горят. Укажите неисправность:

- а) в РС57;
- б) в РС950.

13 Как проверить величину падения напряжения на контактах переключателя указателей поворотов?

14 Как проверить центральный переключатель света фар?

15 Как проверить реле переключателя света фар?

К лабораторной работе № 14

1 От чего зависят сила и тон звука сигнала?

2 С какой целью звуковые сигналы включаются через реле?

3 Как регулируется сила и тон звука сигнала?

4 Как проверить и отрегулировать реле сигналов?

5 Как проверить электродвигатель (отопителя, стеклоочистителя, антенны, омывателя и т. п.)?

6 Какими способами можно изменять частоту вращения якоря электродвигателя?

7 Как изменить направление вращения якоря электродвигателя?

8 Как проверить обмотку возбуждения электродвигателя на обрыв, витковое замыкание, замыкание с корпусом?

9 Как проверить обмотку якоря электродвигателя на обрыв, витковое замыкание, замыкание с сердечником?

10 Каково назначение концевого выключателя стеклоочистителя?

- 11 При включении звукового сигнала отсутствует звук. Укажите возможные неисправности.
- 12 Стеклоочиститель работает только в режиме малой скорости. Укажите неисправность.
- 13 При включении стеклоочистителя предохранитель отключает цепь. Укажите возможные неисправности.
- 14 Не работает электродвигатель обогрева кузова. Перечислите последовательность поиска неисправности.
- 15 Электродвигатель обогрева кузова не развивает необходимую частоту вращения. Укажите возможные неисправности.

К лабораторной работе № 15

- 1 Каково назначение экономайзера принудительного холостого хода и как он управляется?
- 2 Каково назначение системы ступенчатого впуска воздуха во впускной трубопровод и как она управляется?
- 3 В чем заключается принцип работы блоков управления экономайзером принудительного холостого хода и системой ступенчатого впуска воздуха?
- 4 Как проверить блок управления экономайзером принудительного холостого хода?
- 5 Как проверить блок управления системой ступенчатого впуска воздуха?
- 6 Каково назначение микровыключателя и как его проверить?
- 7 Как регулируется микровыключатель?

- 8 Как проверить электропневмоклапан?
- 9 Как проверить реле фароомывателя?
- 10 Как проверить реле стеклоомывателя?
- 11 На автомобиле двигатель не работает в режиме холостого хода. Укажите возможные неисправности экономайзера принудительного холостого хода.
- 12 Как изменится работа двигателя на автомобиле при выходе из строя электронного блока управления системой впуска дополнительного воздуха автомобиля ГАЗ-3102?
- 13 Как проверить исправность системы ЭПХХ на автомобиле?
- 14 Как отразится на работе двигателя неправильная установка микропереключателя системы ЭПХХ?
- 15 Взаимозаменяемы ли электронные блоки управления ЭПХХ автомобилей ВАЗ и грузовых автомобилей ЗИЛ? Почему?

К лабораторной работе № 16

- 1 Как определить на схеме цепи тока на потребители?
- 2 Как измерить падение напряжения на клеммах и отдельных участках цепи?
- 3 Как определить место обрыва в цепи?
- 4 Как определить место замыкания проводника с корпусом автомобиля?
- 5 Как заменить электропроводку?
- 6 Как проверить выключатель?
- 7 Как проверить переключатель?
- 8 Как проверить и заменить плавкий предохранитель?
- 9 Как проверить термобиметаллический предохранитель?

- 10 Как на автомобиле определяется слабое крепление проводов на клеммах амперметра?
- 11 На автомобиле происходит самопроизвольное включение звукового сигнала. Укажите последовательность поиска причины этой неисправности.
- 12 Не работают внешние световые приборы. Укажите последовательность поиска причин этой неисправности.
- 13 Как нужно поступить, если в пути вышел из строя предохранитель?
- 14 Как устраняется большое падение напряжения в выключателях и переключателях?
- 15 Какие цепи электрооборудования автомобилей не защищаются предохранителями? Почему?

Содержание

I Указания по подготовке и проведению лабораторных работ	3
Лабораторная работа №1 „Оборудование и приборы, применяемые для выполнения работ”	6
Лабораторная работа №2 „Основные технические данные приборов и аппаратов электрооборудования”	26

Лабораторная работа № 3 „Проверка технического состояния аккумуляторных батарей”	32
Лабораторная работа № 4 „Проверка технического состояния генератора переменного тока”	43
Лабораторная работа № 5 „Проверка технического состояния и регулировка контактных регуляторов напряжения”	66
Лабораторная работа №6 „Проверка и регулировка контактно-транзис-торного реле-регулятора (на примере РР362)”	78
Лабораторная работа № 7 „Проверка технического состояния и регулировка бесконтактных регуляторов напряжения”	89
Лабораторная работа № 8 „Проверка технического состояния приборов и аппаратов контактной системы зажигания”	101
Лабораторная работа № 9 Проверка приборов контактно-транзисторной системы зажигания (транзисторного коммутатора ТК102) снятие характеристик системы зажигания	129
Лабораторная работа №10 Проверка технического состояния приборов и аппаратов бесконтактных систем зажигания	140
Лабораторная работа № 11 Проверка технического	

состояния приборов и аппаратов системы пуска	147
Лабораторная работа №12 Проверка контрольно-измерительных приборов	170
Лабораторная работа № 13 Проверка технического состояния приборов освещения и световой сигнализации	183
Лабораторная работа № 14 Проверка технического состояния электромеханических приборов дополнительного оборудования	192
Лабораторная работа №15 Проверка технического состояния электронных приборов дополнительного оборудования	200
Лабораторная работа №16 Проверка технического состояния бортовой сети и коммутационной аппаратуры	208
III Вопросы для самопроверки	219