

**НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ**



**ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Журнал для выполнения лабораторно-практических
занятий**

Новосибирск 2022

Кафедра автомобилей и тракторов

УДК
ББК

Составители: *П.И. Федюнин, Г.В. Шнитков*

Рецензент к.т.н., доц. *В.А. Понуровский*

Электроника и электрооборудование ТиТТМО: Журнал для проведения лабораторно-практических занятий/ Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: П.И. Федюнин, Г.В. Шнитков. – Новосибирск, 2022. – 22 с.

Методические указания содержат описание лабораторных работ по курсу «Электроника и электрооборудование ТиТТМО».

Предназначены для бакалавров Инженерного института всех форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль Автомобили и автомобильное хозяйство.

Утверждены и рекомендованы к изданию методическим советом Инженерного института (протокол №11 от 28 июня 2022 г.)

© Новосибирский ГАУ, 2022

© Инженерный институт, 2022

Лабораторная работа №1.

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 батарей; определение степени разреженности аккумуляторов и батареи, измерение напряжения под нагрузкой, изменение напряжения двух соседних аккумуляторов; определение падения напряжения на мастике; составление отчета.

Оборудование: аккумуляторная батарея _____; стеклянная трубка диаметром 5...8мм; денсиметр с пипеткой со шкалой 1100...1300 кг/м³ (1,10..1,30 г/см³); термометр со шкалой 0...+100°C; вольтметр магнитоэлектрической системы со шкалой 0..15 В и ценой деления 0,2 В; аккумуляторный тестер (нагрузочная вилка) цифровой Moratti (01.55.011), 10%-ный раствор питьевой соды или нашатырного спирта, ветошь, резиновая груша, приспособление для переноски батарей, резиновые фартуки, перчатки, рефрактометр FORCE 9G0303 F.

Выполнение работы.

Внешний осмотр.

Визуально определили состояние моноблока, крышек, пробок, мастики, выводов батарей, наличие электролита и наличие состояние его поверхности. Загрязненные крышки и мастику протерли тканью, смоченной 10%-ным раствором питьевой соды или нашатырного спирта. Прочистили вентиляционные отверстия в пробках.

Окисленные выводы зачистили шкуркой, специальной щеткой и смазали техническим вазелином.

Наблюдая за поверхностью электролита, обратили 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 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 1,2В на одном аккумуляторе (или до 7,2 В на зажимах батареи).

Измерение уровня электролита.

Уровень электролита в аккумуляторах _____ должен быть на 10..20 мм выше пластин.

Для проверки уровня электролита воспользовались стеклянной трубкой, которую опустили в аккумулятор до упора в предохранительный щиток, затем закрыли с вежу пальцем и приподняли для проверки уровня.

Если уровень электролита ниже нормального, то в аккумуляторы заливаем 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.

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 замеряем рефрактометром.

Для измерения плотности мы набрали пару капель электролита. И поместили электролит на стекло прибора прижав его орг. стеклом для того чтоб добиться равномерного распределения электролита по всей шкале прибора и посмотрели показания прибора. Допускается отклонение в плотности электролита в аккумуляторах одной батареи не более чем на 10 кг/м³ (0,01 г/см³). При большем отклонении батарею нужно зарядить. Для определения величины температурной поправки мы измерили температуру электролита.

Определение степени разреженности аккумуляторной батареи.

Снижение плотности электролита на 10 кг/м³ по отношению к плотности у полностью заряженного аккумулятора соответствует разряду аккумулятора примерно на 6%.

Степень разреженности батарей определяется по степени разреженности 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 разряда, но и в результате действия неисправностей (сульфитация, замыкание электродов).

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

Определяем ЭДС аккумуляторов по плотности и вольтметра.

ЭДС аккумулятора определяется по уравнению

$$E_0 = 0,84 + \gamma_{25} \cdot 10^{-3}$$

Замеряем плотность электролита аккумулятора. Полученные данные заносим в таблицу 1 и производим расчеты по формуле.

Таблица 1 – Плотность электролита

№	1	2	3	4	5	6
Плотность электролита						
$E_0, В$						
Сумма E_0						

Но величину ЭДС с достаточной точностью можно определить и вольтметром без нагрузки, 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_B и R_A малы, то практически $I_B R_A$ 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.

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 0, то к цепи одного или нескольких аккумуляторов имеется обрыв. Если напряжение батареи, замеренное 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.

С помощью измерения и подсчета ЭДС не возможно выявить наличие таких неисправностей, как уплотнение активного вещества и разрушения электродов. Определить эти неисправности, а также выявить

общую пригодность аккумуляторных батарей к эксплуатации позволяет измерение напряжения под нагрузкой.

Измерили напряжение аккумулятора нагрузочной вилкой Moratti без нагрузки и получили $U_v = 12,3$ В. Измеряя под нагрузкой близкой к стартерной плотно прижали остриё ножек к выводам проверяемого аккумулятора и в конце 5 сек. прибор выдал данные напряжение под нагрузкой равно $U_v = 9,8$ В. Так как величина тока разряда близка к стартерной, то повторные измерения напряжения под нагрузкой будут несколько ниже в следствии частичного разряда аккумулятора. Увеличивать время проверки аккумулятора нельзя, так как это повлечет за собой получение неверного результата измерения. Батарея, напряжение которой будет меньше 8,9 В, к эксплуатации не пригодна и должна заряжаться или ремонтироваться.

Заключение о техническом состоянии аккумулятора делаем с учетом всех ранее замеренных и подсчитанных параметров. $U_v = 12,3$; $E_0 = 12,24$ аккумулятор пригоден к эксплуатации но необходима подзарядка, из-за разряда на 50%.

Составление отчета.

Проверка технического состояния АКБ.

Акт проверки технического состояния АКБ

Марка аккумуляторной батареи: _____

1. Внешний осмотр
 - состояние мотоблока: _____
 - состояние мастики: _____
 - состояние полюсных наконечников: _____
2. Проверка технического состояния

№ п/п	Основные показатели	Номер аккумулятора					
		1	2	3	4	5	6
1.	Уровень электролита, мм						
2.	Плотность электролита, г/см ³						
3.	Температура электролита, град						
4.	Температурная поправка, г/см ³						
5.	Плотность электролита, приведенная к 25 °С						
6.	ЭДС аккумулятора по плотности, В						
7.	Степень разреженности по плотности, %						
8.	ЭДС аккумулятора, измеренная вольтметром, В						
9.	Напряжение под нагрузкой, В						

Заключение:

Лабораторная работа №2

Проверка технического состояния элементов системы электроснабжения

Современные генераторы, применяющиеся на отечественных и зарубежных автомобилях, имеют идентичное конструктивное исполнение, основной особенностью которого является наличие клювообразной магнитной системы на роторе.

В тракторных генераторах, работающих в более тяжелых условиях, щетки отсутствуют. Это бесконтактные индукторные генераторы.

Конструкции генераторов аналогичны, отличаясь габаритами, конфигурацией отдельных узлов и т.д.

На тип обмоток статора оказывает влияние число пазов на статоре. Возможны два варианта - 18 и 36 пазов.

У подавляющего большинства моделей генераторов обмотка статора соединена в «звезду», применяют соединение в двойную «звезду» или в «треугольник».

На генераторах устанавливают выпрямительные блоки типов БПВ и ВБГ.

К основным неисправностям генераторов относятся: плохой контакт между щетками и контактными кольцами, обрыв, замыкание на корпус, межвитковое замыкание обмотки возбуждения, обрыв фазы в цепи обмотки статора, замыкание обмотки статора на сердечник, межвитковое замыкание обмотки статора, пробой или обрыв цепи диодов выпрямительного блока.

Цель работы: изучить принципы проверки отдельных узлов и генератора в целом. Ознакомиться с методикой испытаний генераторов с помощью контрольно-испытательного стенда.

Содержание работы: ознакомление с оборудованием и приборами, внешний осмотр, проверка деталей и узлов генератора, проверка обмоток статора и ротора на обрыв, межвитковое замыкание и замыкание с

корпусом, проверка диодов выпрямительного блока генератора, испытания генератора на стенде.

Оборудование: генераторы переменного тока, источники питания 12 и 220В, контрольные лампы напряжением 12 и 220В, омметр, вольтметр, амперметр, динамометр, стенд.

Проверка технического состояния и регулировки реле-регуляторов

Цель работы: приобретение практических навыков проверки работоспособности реле-регуляторов.

Содержание работы: внешний осмотр, проверка и регулировка контактного реле- регулятора, проверка исправности бесконтактных регуляторов напряжения, проверка регуляторов на контрольно-испытательных стендах.

Оборудование: диодные мосты и обмотки возбуждения генератора

Задание № 1

Проверка деталей и узлов генераторов

Проверяемый генератор: Генератор _____

1. Проверяем щеткодержатели и щетки. Щеткодержатель и щетки не должны быть загрязнены и замаслены, щетки должны свободно, без заеданий, перемещаться в щеткодержателе. Легкость перемещения щеток в щеткодержателе проверяем нажатием рукой на щетки до полного сжатия пружин. Щетки должны быстро, без заедания, выходить из щеткодержателя. Высоту щеток замеряем штангенциркулем от щеткодержателя до конца щетки. Для определения давления пружины щетки ей нажимаем на чашку весов до зазора 2 мм между чашкой и щеткодержателем. Величина давления пружины на щетку не должна отличаться от табличной величины.

2. Проверяем обмотку возбуждения на обрыв. Проверку ведем контрольной лампой, которую подключаем к контактным кольцам ротора

(рис. 1). Если обмотка оборвана, лампа гореть не будет.

3. Проверяем обмотку возбуждения на замыкание с полюсом или валом ротора. Замыкание обмотки возбуждения на роторе определяем контрольной лампой под напряжением 220В (рис. 1). Один провод соединяем с любым контактным кольцом, а другой - с полюсом или валом ротора. Лампа будет гореть, когда обмотка замкнута с валом или полюсом.

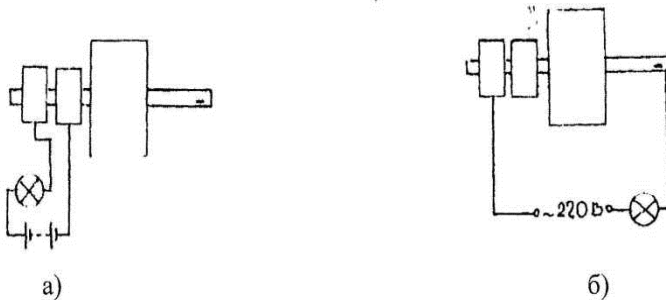


Рис. 1. Проверка обмотки возбуждения: а – на обрыв; б – на замыкание с валом.

3. Проверяем обмотку возбуждения на межвитковое замыкание. Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяем измерением сопротивления катушки возбуждения при помощи омметра (рис 2). Измеренное значение составляет 2,6 Ом, при допуске для испытуемого генератора 3,2 что является удовлетворительным.

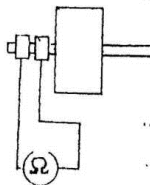


Рис. 2. Проверка обмотки возбуждения на межвитковое замыкание.

4. Проверяем обмотку статора на обрыв. Обмотку статора на обрыв проверяем при помощи контрольной лампы. Ламп и источник питания подключаем поочередно к концам двух фаз (рис.3). При обрыве в одной из

катушек лампа не будет гореть. Омметр, подключенный к этой фазе, покажет «бесконечность».

5. Проверяем обмотку статора на замыкание с сердечником. Проверку осуществляем контрольной лампой напряжением 220 В. Лампу подключаем к любому из выводов обмотки. При наличии замыкания лампа будет гореть (рис. 3).

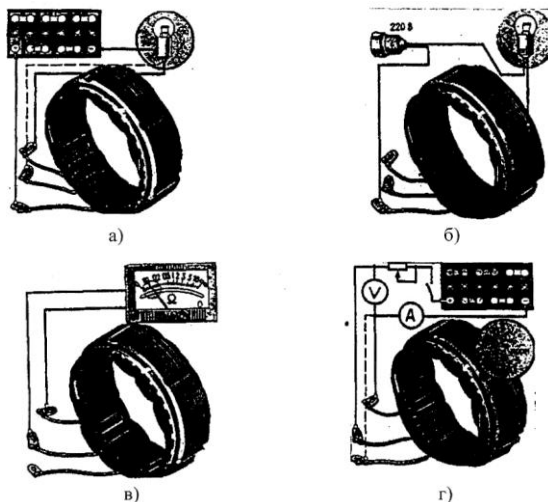


Рис. 3. Проверка обмотки статора: а - на обрыв; б - на замыкание с сердечником; в, г - на межвитковое замыкание.

6. Проверяем обмотку статора на межвитковое замыкание мультиметром. Межвитковое замыкание в катушках обмоток статора определяем измерением сопротивления катушек фаз. Для этого поочередно замыкаем выходящие контакты (фазы). В обмотке, имеющей межвитковое замыкание, сопротивление меньше табличного значения.

7. Проверяем диоды. Для проверки диодных мостов необходимо подключаем тестер-лампочку по схемам. Тестер-лампочку подключаем последовательно к диодному мосту и к аккумуляторной батарее вначале в одном, затем в другом направлении. При исправном диоде тестер-лампочка будет гореть только в одном случае. Если тестер-лампочка горит при любом

подключении - диод пробит, если лампа не горит вообще - в цепи диода обрыв. В нашем случае тестер-лампочка горела только в одном направлении. Это значит диодные мосты полностью исправны

8. Диоды выпрямительных блоков проверяем аналогично. Для этого необходимо проверить каждый из шести диодов в отдельности. Выпрямительный блок подключают по схеме (рис.4 а, б), меняя местами провода на аккумуляторной батарее, а затем другой шины.

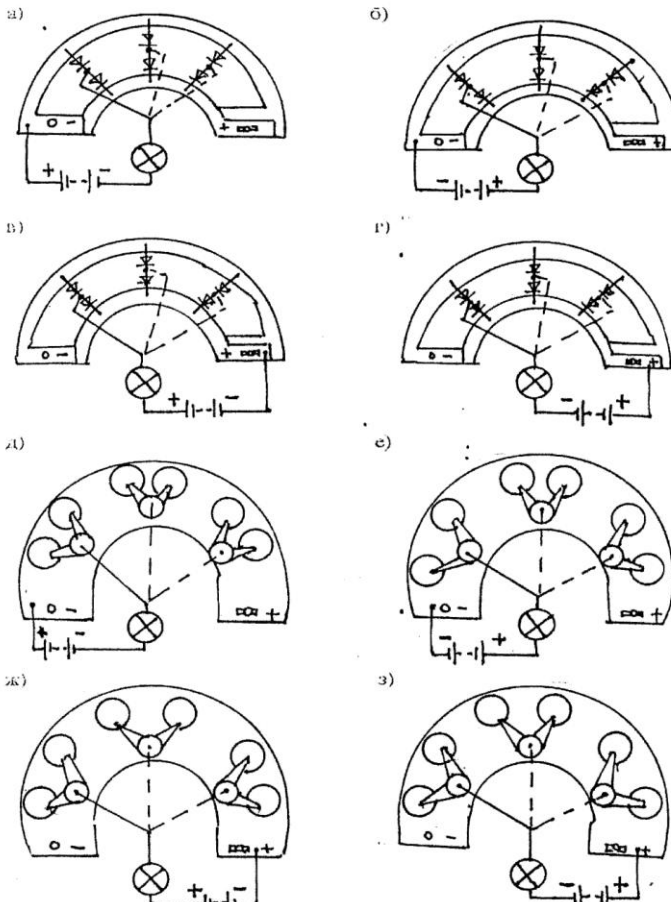


Рис. 4. Проверка диодов выпрямительного блока: а, б, в, г, - выпрямительного блока типа ВБГ; д, е, ж, з, - выпрямительного блока типа БПВ на пробой и обрыв цепи.

Выполнена проверка 3-х обмоток статора и 2-х диодных мостов, результаты представлены в протоколе испытаний:

Акт проверки технического состояния элементов генератора

генераторной установки генератор _____

реле-регулятор _____

Акт проверки

генераторной установки генератор _____

реле-регулятор _____

№ п/п	Вид проверки	1		2		3	
		генер.	реле-регул.	генер.	реле-регул.	генер.	реле-регул.
1.	Обмотка статора						
	На обрыв						
	На замыкание корпусом						
	На межвитковое замыкание						
	(сопротивление обмотки, Ом)						
2.	Обмотка ротора						
	На обрыв						
	На замыкание корпусом						
	На межвитковое замыкание						
	(сопротивление обмотки, Ом)						
3.	Диоды выпрямительного блока						
	Плюсовая шина						
	Минусовая шина						
Реле-регулятор		и	не	и	не	и	не

Выводы _____

Задание № 2.

Проверка генераторов переменного тока на стенде Э-242

Цель работы – изучить устройство и работу стенда, произвести проверку генератора на стенде.

Стенд позволяет определить следующие характеристики генератора:

- минимальной частотой вращения, при которой генератор развивает номинальное напряжение (начальная частота вращения без нагрузки);
- номинальной частотой вращения, при которой генератор отдает номинальный ток нагрузки (начальная частота вращения под нагрузкой).



Рисунок 5 - Стенд Э-242

2.1 Проверка обмотки возбуждения генератора переменного тока.

Устанавливаем генератор на стенд Э-242, не зажимая и не соединяя с проводом. Устанавливаем переключатели стенда в положения: S4-2, S6-5A. Подсоединяем обмотку возбуждения генератора к источнику регулируемого напряжения. Включаем стенд. Ручкой регулятора источника регулируемого напряжения устанавливаем номинальное напряжение _____ вольт на обмотке возбуждения. Снимаем показания амперметра _____. Полученное значение силы тока должно быть равно отношению установленного напряжения на обмотке возбуждения к сопротивлению обмотки возбуждения.

Так как полученное значение сопротивления _____, а номинальное _____, то получается, что обмотка возбуждения находится _____ стоянии.

2.2 Проверка начальной частоты вращения генератора переменного тока без нагрузки и при нормальной нагрузке.

Соединяем ремнем шкив генератора со шкивом электропривода. Подключаем генератор к стенду, как показано на рис. 2

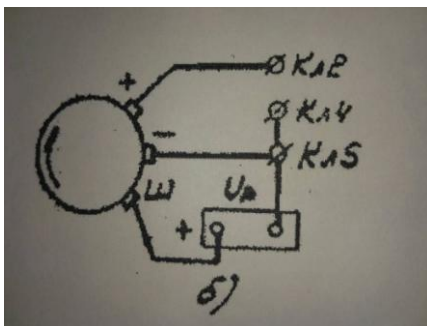


Рисунок 2 - Схема подключения генератора переменного тока при проверке в режиме холостого хода и под нагрузкой (с обмоткой возбуждения, соединенной одним выводом с корпусом генератора).

Включаем стенд. Якорь генератора вращается. При помощи стробоскопа определяем частоту вращения якоря. Для этого вращаем рукоять 15 и получаем 2600об/мин и сравниваем с табличными данными 2300об/мин.

Далее для проверки работоспособности генератора плавно поворачиваем ручку регулятора источника регулируемого напряжения, устанавливаем номинальное напряжение на выходе генератора _____, а также номинальную нагрузку при помощи рукоятки _____. Измеряем напряжение на обмотке возбуждения и сравниваем с номинальными значениями.

Измеренное напряжение на обмотке возбуждения _____ и сравниваем с номинальным _____. Получается, что генератор соответствует работоспособному состоянию.

Полученные значения заносим в протокол испытаний.

Таблица 2.1 – Протокол испытаний генератора переменного тока

Проверка генераторов переменного тока	По таблице					Фактическая				
	n, мин ⁻¹ ₁	C, сопр.	I, А	V, В	Vобм В	n, мин ⁻¹ ₁	C, сопр.	I, А	V, В	Vобм В
Проверка ОВ										
Проверка начальной частоты вращения без нагрузки										
Проверка начальной частоты вращения под нагрузкой										

Заключение:

Лабораторная работа № 3

Проверка стартеров на контрольно измерительном стенде Э-242.

Цель работы: Изучить устройство и работу стенда Э-242, произвести проверку стартера.

Содержание работы: Исследование устройства и режимов функционирования автомобильных электростартеров, получение навыков диагностики и устранения неисправностей электростартеров с помощью контрольно-испытательного стенда Э-242.

Оборудование: вольтметр, амперметр, стенд Э-242, регулируемый источник питания, соединительные провода, аккумулятор, генератор.

Порядок выполнения работы.

Проверка напряжения включения и потребляемого тока реле стартера.

1. Ознакомиться с устройством установки.
2. Установить стартер на стенд.
3. Подключить стартер к стенду, как показано на рис. 3.1. Отсоединить перемычку, идущую от главных контактов реле к электродвигателю.

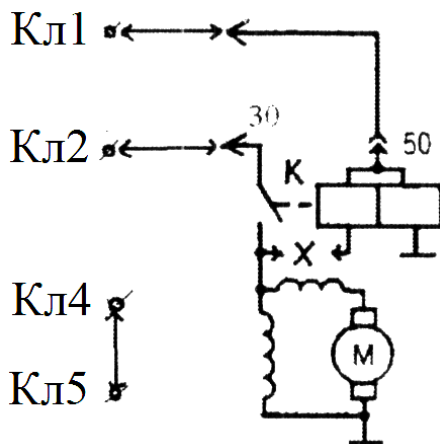


Рисунок 3.1 – Схема испытаний стартера на холостом ходу.

4. Установить переключатели стенда в следующие положения: S7-1, S6 – 150 А, S3 – 30 А, S4 – 1, S2 – в положение, соответствующее номинальному напряжению стартера. Включить стенд. Нажать кнопку SB2. Переключателем S3 и реостатом нагрузки увеличить напряжение до срабатывания реле стартера. Тяговое реле должно выдвинуть шестерню привода до упора, контакты главной цепи должны замкнуться, при этом, если главные контакты находятся в нормальном состоянии, показание вольтметра должно быть равно нулю. Допустимое падение напряжения на главных контактах – 0,1 В на каждые 100 А протекающего через них тока нагрузки. Для замера падения напряжения используется амперметр, который в крайнем правом положении переключателя S6 работает как вольтметр с пределом измерения 1,5 В; для его подключения служит розетка XS 15.

5. Занести полученные данные в отчет.

3.1 Проверка стартера в режиме холостого хода.

1. Подключить стартер к стенду, как показано на рис. 3.2.

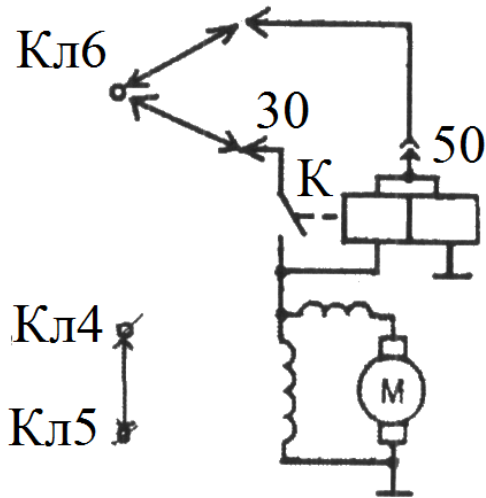


Рис. 3.2 – Схема испытаний стартера в режиме полного торможения.

2. Установите переключатели стенда в следующие положения: S7 – 1, S1-3.

3. Переключатель S6 установить в положение 500 А при испытаниях по схеме рис. 2.6. Так как в момент включения пусковой ток стартера значительно превышает потребляемый ток в режиме холостого хода, во избежание перегрузки амперметра рекомендуется устанавливать переключатель амперметра в соответствующие положения только после того, как якорь стартера разовьет обороты.

4. Включить стенд. Нажать кнопку SB2 «Пуск». Якорь стартера должен вращаться. Измерить частоту вращения и потребляемый ток. Наличие дефектов (тугое вращение вала в подшипниках и др.) вызывает увеличение потребляемой мощности при холостом ходе, вследствие чего ток холостого хода увеличивается, а частота вращения якоря падает ниже нормы. Увеличение тока и уменьшение частоты вращения якоря может быть

следствием межвиткового замыкания обмотки якоря, а межвитковое замыкание обмотки возбуждения приводит к повышению частоты вращения якоря.

Продолжительность проверки стартера в режиме холостого хода не более 10 секунд.

5. Занести в отчет данные о пусковом токе стартера и о токе в режиме холостого хода.

3.2 Проверка стартеров.

Техническое состояние стартеров характеризуется следующими параметрами: частотой вращения при заданном токе потребления в режиме холостого хода; тормозным моментом при заданном токе потребления в режиме полного торможения.

Основные типы электрических схем автомобильных стартеров приведены на рисунке 3.3, схемы подключения для проверки на рис. 3.4

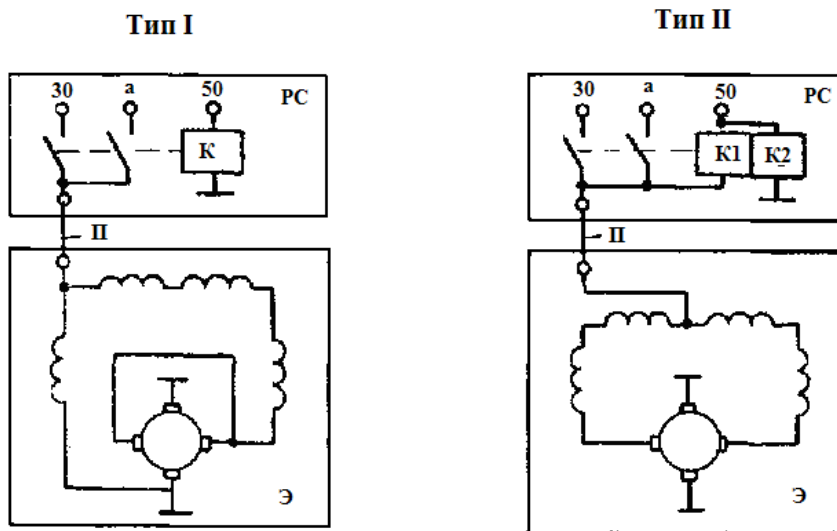


Рисунок 3.3 - Основные типы электрических схем стартеров.

РС – тяговое реле стартера; Э – электродвигатель стартера; К – обмотка реле; К1 – втягивающая обмотка; К2 – удерживающая обмотка; П – переключка; 30 – к аккумуляторной батарее; 50 – к реле включения стартера.

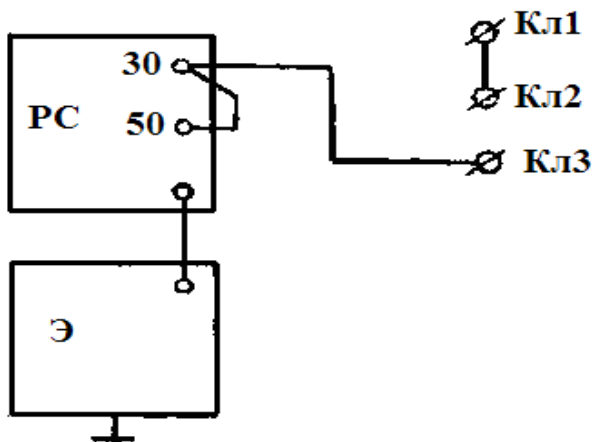


Рисунок 3.4. Схема включения стартера при проверке в режиме холостого хода.

Установите стартер в зажимное устройство стенда. Отрегулируйте тормозное устройство так, чтобы шестерня стартера свободно входила в зацепление с зубчатым сектором тормозного устройства при включении привода стартера. При этом зубчатый сектор по модулю должен соответствовать модулю шестерни стартера; исключение составляет стартер с модулем 3,175, для которого зубчатый сектор устанавливается с модулем 3.

Для измерения тормозного момента, на валу стартера переключатель S7 в зависимости от модуля проверяемого стартера, устанавливается в следующие положения:

— в положение «2,5x9» — для стартеров с модулями 2,11 и 2,5; .

— в положение «3x11» — для стартеров с модулями 3; 3,175 и 3,75;

— в положение «4,25x10» — для стартеров с модулями 4,25 и 4,5.

Переключатель S1 в зависимости от величины крутящего момента, развиваемого стартером, установить в положение 1 при величине крутящего момента до 25 Н*м или в положение 2 при величине крутящего момента более 25 Н*м. Переключатель S6 установить в положение 1500А или 500А в зависимости от потребляемого тока. Переключатель S2 — для стартеров с номинальным напряжением 12В — в положение 1; для стартеров с номинальным напряжением 24В и током потребления до 700А – в положение 2; для стартеров с номинальным напряжением 24В и током потребления более 700А рекомендуется подавать на стартер пониженное напряжение — переключатель S2 должен находиться в положении 4 - «16В» (правое крайнее).

Включите стенд. Нажмите на кнопку «Пуск», снимите показания амперметра и измерителя тормозного момента и сравните с данными приложения 5. В том случае, если модуль и число зубьев проверяемого стартера отличается от указанных на стенде положений переключателя S7 – 2,5x9; 3x11; 4,25x10, то для получения действительной величины тормозного момента показание измерительного прибора необходимо умножить на поправочный коэффициент, приведенный в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Поправочный коэффициент модуля зацепления

Положение переключателя	Модуль и число зубьев стартера	Значение поправочного коэффициента
2,5x9	2,11x11	1,05
	2,25x8	0,89
	2,25x9	1,00
3x11	3x9	0,82
	3x11	1,00
	3,175x9	0,87
	3,75x10	1,20
4,25x10	4,25x10	1,00
	4,25x11	1,10
	4,25x11	1,20

В приложении приведены расчетные величины тока и тормозного момента, причем, для стартеров с номинальным напряжением 24В расчет произведен при условии, что на стартер подается пониженное напряжение – переключатель S2 находится в правом крайнем положении. Расчетные величины также получены при максимальной величине сопротивления реостата R3 – ползун реостата находится в левом крайнем положении. Реальные показания измерительного прибора могут отличаться от расчетных. Это зависит от положения ползуна реостата R3, а также вследствие изменения напряжения в питающей сети, изменения переходных сопротивлений в контактных соединениях, как самого стенда, так и проверяемого стартера и т.п. В данном случае измеренный момент, развиваемый исправным стартером,

должен быть не менее рассчитанного по формуле:

$$M = M_p \cdot \frac{I - I_{XX}}{I_p - I_{XX}}, \text{ Н*м}$$

где: M_p — расчетный момент Н*м

I — действительный (измеренный) ток, А;

I_p — расчетный ток, А;

I_{XX} — ток холостого хода, А.

Проверка стартера в режиме холостого хода

По схеме рис. 3.4 проверяются стартеры с током потребления более 150А. Установите переключатели стенда в следующие положения: S7—1, S1—3. Переключатель S6 устанавливается в положение 150А при испытаниях по схеме рис. 3.4 и в положении 500А при испытаниях по схеме рис. 3.5. Так как в момент включения пусковой ток стартера значительно превышает потребляемый ток в режиме холостого хода, во избежание перегрузки амперметра рекомендуется устанавливать переключатель амперметра в соответствующие положения только после того, как якорь стартера разовьет обороты.

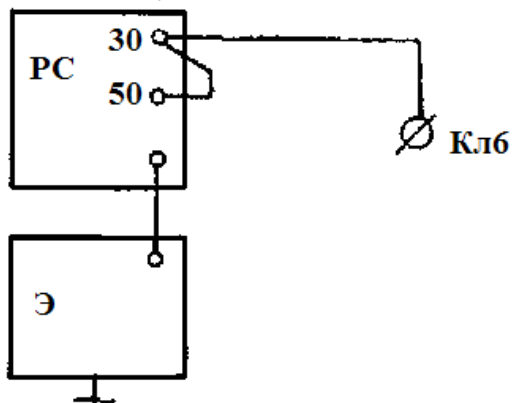


Рисунок 3.5. Схема включения стартера при проверке в режиме полного торможения.

Включите стенд. Нажмите кнопку SB2 «Пуск». Якорь стартера должен вращаться. Измерьте частоту вращения и потребляемый ток. Сравните полученные значения с данными таблицы. Наличие дефектов (тугое вращение вала в подшипниках и др.) вызывает увеличение потребляемой мощности при холостом ходе, вследствие чего ток холостого хода увеличивается, частота вращения якоря падает ниже нормы.

Увеличение тока и уменьшение частоты вращения якоря может быть следствием межвиткового замыкания обмотки якоря, а межвитковое замыкание обмотки возбуждения приводит к повышению частоты вращения якоря.

Продолжительность проверки стартера в режиме холостого хода не более 10 секунд.

Заключение: _____

Приложение

Параметры проверки автомобильных стартеров

Тип стартера	Номинальное напряжение, В	Номинальная мощность, кВт	Холостой ход		Режим торможения		Шестерня привода	
			Потребляемый ток, А, не	Частота вращения, об/мин, не менее	Тормозной момент, Н*м	Потребляемый ток, А, не более	Модуль	Число зубьев
СТ362-А	12	0,67	65	5000	6,5	285	2,5	9
СТ365-А	12	0,63	45	5000	6,5	280	2,5	9
СТ366-Б, - В	12	0,61	65	5000	7,5	300	2,5	8
	12	0,87	70	5000	7,5	290	2,5	9
СТ368	12	1,13	70	5000	10,5	370	2,11	9
26.3708	12	1,13	70	5000	10,5	370	2,5	9
40.3708	12	0,59	55	4000	7,5	250	2,5	9
СТ4-А1	12	1,3	35	5000±500	13	440	2,11	11
СТ221	12	1,3	75	5000 ⁺⁵⁰⁰ ₈₀₀	13	440	2,11	11
29.3708	12	1,3	75	5000 ⁺⁵⁰⁰ ₋₈₀₀	13,5	450	2,11	11
35.3708	12	1,65	75	5000	17	500	2,5	9
42.3708	12	1,65	75	5000	17	500	2,5	9
421.3708	12	1,8	80	5000	20	500	3,0	9
СТ2-А	12	1,8	80	3400	20	530	3,0	9
Тип стартера	Номинальное напряжение, В	Номинальная мощность, кВт	Холостой ход		Режим торможения		Шестерня привода	
			Потребляемый ток, А, не более	Частота вращения, об/мин, не менее	Тормозной момент, Н*м	Потребляемый ток, А, не более	Модуль	Число зубьев
СТ130-А3	12	1,8	90	3400	25	560	3,0	9
35.3708	12	1,3	75	5000 ⁺⁵⁰⁰ ₋₈₀₀	13,5	450	2,11	11

СТ230-А1; -Б1; -Б3	12	1,5	80	4000	19,5	460	2,5	9
СТ230-И- К1	12	1,6	85	4000	19,5	460	3,0	11
	12	1,6	75	4000	19,5	460	2,5	9
СТ230-Д	12	1,32	75	4000	19,5	460	2,5	9
СТ230-Е-Л	12	2,2	120	5000	22	540	3,0	10
СТ222-А								
24.3708; 241.3708; 242.3708	12	4,0	150	5000	26	700	3,0	10
			120	5000	19	465	3,0	10
20.3708; 201.3708; 202.3708	24	5,9	90	5500	30	510	4,25	11
	24		130	7000	30	515	3,75	10
СТ25,	24	5,3	130	7000	26	485	3,75	10
СТ100	24	8,3	130	7000	30	510	3,75	10
СТ142-Б	24	7,3	110	5000	72	840	4,25	11
30.3708	24	8,3	110	5000	60	885	4,25	11
321.3708	24	8,0	110	5000	60	885	3,75	10
25.3708	24	8,2	110	5000	50	790	4,25	11
25.3708-01	24	8,2	110	5000	50	790	3,75	10
251.3708	24	8,8						
253.3708		9,0						
38.3708								

Лабораторная работа № 4

«Проверка работоспособности систем зажигания»

Задание 1.

«Изучение устройства искровых свечей зажигания, условия их работы на двигателях внутреннего сгорания»

Цель работы: изучить устройство искровых свечей зажигания, условия их работы на двигателях внутреннего сгорания, для заданных свечей оценить условия сгорания рабочей смеси, научиться проводить регулировку зазора между электродами свечи и проверку свечей зажигания на герметичность и искрообразование.

Основные этапы работы:

1. Внеаудиторная подготовка к работе в лаборатории,
2. Работа в лаборатории, связанная с проверкой и регулировкой зазора между электродами свечи, и проверкой свечей зажигания на герметичность и искрообразование на стенде SPCT - 100.
3. Обработка и анализ полученной в лаборатории информации, оформление отчета по проделанной работе.
4. Защита лабораторной работы.

Программа работы:

1. Внеаудиторная подготовка к работе в лаборатории.
 - 1.1. Используя конспекты лекций, учебники и учебные пособия, настоящие методические указания, а также доступный справочный материал:
 - ознакомиться с назначением искровых свечей зажигания, принципом их действия и условиями их работы на двигателе;
 - изучить устройство свечей зажигания и ознакомиться с их основными техническими характеристиками
 - изучить стенд SPCT - 100 и порядок выполнения операций на нем при проведении проверок свечей зажигания на герметичность и искрообразование.
 - 1.2. В процессе предварительной подготовки к работе в лаборатории найти ответы на контрольные вопросы методических указаний.
 - 1.3. Подготовить таблицы по образцам, приведенном в руководстве по выполнению лабораторной работы.
 - 2.6. Для заданной свечи выставить требуемый зазор между электродами. Регулировку зазора проводить с помощью специального ключа подгибанием только бокового электрода (рисунок 6.1,6). Нельзя подгибать центральный электрод, так как при его изгибе могут образоваться трещины в изоляторе.

2.7. Провести проверку заданных свечей на стенде SPCT - 100 на герметичность. Для чего выполнить следующие действия:

2.7.1. Подобрать переходник (при необходимости) и уплотнительные кольца из комплекта принадлежностей SPCT - 100 в соответствии с проверяемой партией свечей.

2.7.2. Надеть на проверяемую свечу резиновое уплотнительное кольцо и используя «свечной» ключ вернуть ее в воздушную камеру. Плотно затянуть.

2.7.3. Закрыть до отказа вентиль выпуска сжатого воздуха (по часовой стреле до упора).

2.7.4. Нажать кнопку «давление», следя за нарастанием давления по манометру. Создать давление воздуха 1,0 МПа (10 кгс/см²).

2.7.5. Наблюдать за показанием манометра: для свечей с герметизацией соединения изолятор - центральный электрод на основе термцемента - 10 с, для остальных типов - 1 мин. Допускается падение давления от первоначального 0,05 МПа (0,5 кгс/см²).

2.7.6. Результаты исследований занести в таблицу Эб.4.

Таблица Эб.4

2.8. Провести проверку заданных свечей на стенде на искрообразование. Для чего выполнить следующие действия:

2.8.1. Повторить при необходимости пп 2.7.1-2.7.3.

2.8.2. Включить стенд в сеть однофазного переменного тока напряжением 220 В.

2.8.3. Присоединить высоковольтный провод к проверяемой свече и закрыть крышку контрольного разрядника.

2.8.4. Руководствуясь таблицей Эб.3 методического материала, в соответствии с зазором свечи, вентиля создать испытательное давление воздуха в камере.

2.8.5. Нажать кнопку «1000» на время 3...5 с и наблюдать через верхнее смотровое окно за искрообразованием между электродами свечи, а через боковое зеркало-отражатель - за утечкой тока по нагару. При бесперебойном искрообразовании свеча исправна и пригодна для дальнейшей эксплуатации.

2.8.6. Если обнаружены перебои в искрообразовании, то следует с помощью вентиля снизить давление в воздушной камере до пониженного (согласно таблицы Эб.4), и повторить проверку.

Если при этом искрообразование будет бесперебойным, то свеча пригодна для дальнейшей эксплуатации (хотя ее ресурс будет ниже, чем у исправной). При наблюдении повторных перебоев в искрообразовании свеча выбраковывается.

2.8.7. Результаты исследований занести в таблицу.

Таблица 4.1 – Результаты проверки свечей

№ свечи	Зазор свечи	Испытательное давление, МПа	Результаты проверки
1			
2			
3			
4			

Методический материал к лабораторной работе

2.9. По результатам исследований сделать обобщенные выводы по каждой исследованной свече и оформить отчет о проделанной работе.

Свеча зажигания предназначена для воспламенения рабочей смеси в цилиндре двигателя. При подаче высокого напряжения на электроды свечи возникает искровой разряд, воспламеняющий рабочую смесь. Свеча является важнейшим элементом системы зажигания двигателей внутреннего сгорания с принудительным воспламенением рабочей смеси. От качества

конструкции свечи и правильного выбора ее параметров во многом зависит надежность работы двигателя.

По исполнению свечи бывают экранированные и неэкранированные (отрытого исполнения), по принципу работы: с воздушным искровым промежутком; со скользящей искрой; полупроводниковые; эрозийные; многоискровые (конденсаторные); комбинированные. Наибольшее распространение на автомобилях получили свечи с воздушным искровым промежутком. Это объясняется тем, что они удовлетворительно работают на современных двигателях, наиболее просты по конструкции и технологичны в изготовлении и обслуживании.

Устройство неэкранированных свечей зажигания

Современные искровые свечи зажигания имеют неразборную конструкцию. Пример типичной неэкранированной свечи приведен на рисунке 6.2, где 1 - выводной стержень,

2 - контактная головка, 3 - керамический изолятор, 4 - корпус, 5 - токопроводящий герметик, 6 - уплотнительная прокладка, 7 - тепловой конус, 8 - центральный электрод, 9 - боковой электрод.

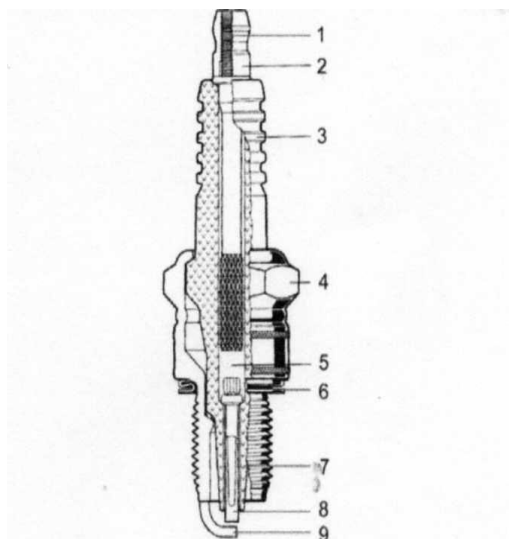


Рисунок 6.2 – Устройство свечи зажигания.

Корпус свечи представляет собой полую резьбовую конструкцию с головкой под шестигранный ключ. Корпус свечи и контактную головку обычно изготавливают из конструкционных сталей. Внутри корпуса располагается керамический изолятор, выполненный из уралита, боркорунда, синоксаля, хелумина или других материалов, обладающих высокой температурной, электрической и механической стойкостью. Изолятор должен выдерживать напряжение не менее 30 кВ при его максимальной температуре. Кроме того, изолятор свечи должен иметь фактически нулевое влагопоглощение, а ее поверхность должна быть стойкой к смачиванию.

Внутри изолятора закреплен центральный электрод и выводной стержень. Материал центрального электрода должен обладать высокой коррозионной и эрозионной стойкостью, жаростойкостью и хорошей теплопроводностью. Поэтому, центральный электрод изготавливается из хромотитановой стали 13X25T или хромоникелевого сплава X20N80. В свечах с расширенным температурным диапазоном («термоэластик») центральный электрод выполняется из меди, серебра или платины с термостойким покрытием рабочей части. Соединение центрального электрода и выводного стержня (болта) производится специальной токопроводящей стекломассой.

К корпусу свечи приварен боковой электрод из никель-марганцевого или хромоникелевого сплава. Некоторые фирмы, например, Bosch, применяют до четырех боковых электродов в свече. Увеличение числа боковых электродов способствует снижению значения устойчивой частоты вращения коленчатого вала двигателя. Между центральным и боковым электродами устанавливается зазор 0,5... 1,2 мм. Чем больше зазор, тем больше воспламеняющая способность искры, но при этом от системы зажигания требуется более высокое напряжение. Для контактной системы зажигания автомобилей ВАЗ обычно рекомендуется зазор 0,5...0,6 мм, АЗЛК -0,8...0,9 мм, для бесконтактных систем - 0,7...0,8 мм, для микропроцессорных систем

с впрыском топлива - 1,0... 1,15 мм. Зимой рекомендуется использовать минимальные зазоры или даже уменьшать их на 0,1... 0,2 мм. Нарушение зазора между электродами свечи приведет к изменению напряжения и энергии искрового разряда, в результате чего рабочая смесь в цилиндре может не воспламениться, и цилиндр двигателя будет работать с перебоями.

Герметичность резьбового соединения при ввертывании свечи в отверстие головки двигателя обеспечивается уплотнительной прокладкой, а длина резьбовой части корпуса свечи должна быть такой, чтобы конец корпуса не заглублялся и не выступал в камеру сгорания. Материал уплотнительных колец - сталь, алюминий или медь. Естественно, лучшую теплопередачу обеспечивают медные кольца.

Условия работы свечи на двигателе

Свечи в двигателях внутреннего сгорания используются для воспламенения топливовоздушной смеси. Это происходит следующим образом. Высокое напряжение на электродах ионизирует пространство между ними и вызывает проскакивание искры. Искра нагревает некоторое небольшое по объему количество смеси до температуры воспламенения. Далее пламя распространяется по всему объему камеры сгорания. При нормальных условиях (состав смеси, давление, влажность, температура) для воспламенения смеси требуется пробивное напряжение не более 10... 14 кВ. В целях получения более надежного зажигания смеси при любых условиях применяют системы зажигания с напряжением 20...35 кВ.

Условия работы свечи очень напряженные. Температура газовой среды в камере сгорания двигателя колеблется от 70°C (температура свежего заряда смеси, поступающей в цилиндр) до 2000 ... 2700°C (максимальная температура цикла), а наружная часть свечи, находящаяся в подкапотном пространстве, обдувается встречным потоком воздуха. Окружающий изолятор воздух подкапотного пространства может иметь температуру от -60 до +80°C. При всем этом температура нижней части изолятора у

современных свечей должна быть в тепловых пределах работоспособности от 400 до 900°C (ранее 500...600°C).

При температуре ниже 400°C даже при нормальных составах рабочей смеси, на маслоотражательных колпачках и кольцах на тепловом конусе возможно отложение нагара. Искры между электродами свечи временами вообще не будет, и в работе двигателя появятся перебои.

При температуре 400...500°C с теплового конуса свечи исчезает нагар. Эта температура называется температурой самоочистки свечи.

При температуре теплового конуса более 900°C происходит воспламенение рабочей смеси уже не искрой, а от соприкосновения с раскаленным изолятором, электродами, с частицами сгоревшего нагара. В этом случае наступает калильное зажигание, и двигатель продолжает работать даже при выключенном зажигании. Из-за перегрева начинают выгорать (оплавляться) электроды, изолятор, появляется эрозия торца корпуса.

Проверка свечей зажигания на стенде SPCT - 100 на герметичность и искрообразование

Стенд SPCT - 100_предназначен для испытаний свечей зажигания на герметичность и искрообразование. Внешний вид устройства показан на рисунке 6.6.

Принцип работы стенда Э203-ГТ заключается в следующем.



Рисунок 6.6 - Внешний вид стенда SPCT - 100

Проверяемую свечу ввертывают в воздушную камеру (при этом свечи М18х1,5 ввертываются непосредственно, а для свечей М14х1,25 имеются 2 переходника, которые соответствуют длине ввертной части 12 мм и 19 мм). Затем закручивают до отказа вентиль выпуска сжатого воздуха и компрессором создают в воздушной камере заданное давление. Давление воздуха контролируют по манометру.

Для проверки на герметичности свечи создают давление воздуха 1,0 МПа (10 кгс/см²) и наблюдают за показаниями манометра. Допускается падение давления на 0,05 МПа (0,5 кгс/см²) от первоначального в течение 1 мин, а для свечей с изолятором из термоцемента - за 10 с. Более быстрый спад давления свидетельствует о том, что свеча не обладает нужной герметичностью и она выбраковывается.

Для проверки на искрообразование прибор включают в сеть и присоединяют высоковольтный провод к проверяемой свече. В воздушной камере создают давление, руководствуясь таблицей 4.2:

Таблица 4.2 – Параметры для оценки свечей

Зазор между электродами	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Испытательное давление, МПа кгс/см ²	1,0	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5
	10	9	8	7	6	5

Нажать кнопку «1000» и наблюдать за искрообразованием между электродами свечи через смотровое стекло. У нормально работающей свечи визуально должно наблюдаться бесперебойное искрообразование между электродами. Через боковое зеркало должен наблюдаться светлый ореол вокруг центрального электрода.

При пробое изолятора будут видны искры пробоя.

Через верхнее смотровое стекло у неисправной свечи будут наблюдаться перебои в образовании искр. Пробой изолятора по поверхности также будет обнаруживаться визуально.

Также проверяется свеча при нажатой кнопке «5000». При бесперебойном искрообразовании при заданном давлении свечи исправны и пригодны для дальнейшей эксплуатации.

Если будут обнаружены перебои в искрообразовании, следует с помощью вентиля снизить давление в воздушной камере, руководствуясь таблицей 4.3:

Таблица 4.3 – Поправочные параметры для оценки свечей

Зазор между электродами	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Испытательное давление,	0,7	0,6	0,5	0,45	0,4	0,35
МПа кгс/см ²	7	6	5	4,5	4	3,5

И снова нажать кнопку «5000». Если при этом искрообразование будет бесперебойным, то свечу можно устанавливать на двигатель для дальнейшей эксплуатации, но при этом ее ресурс будет ниже, чем у исправной. В случае если и при уменьшенном давлении будет наблюдаться перебои в искрообразовании, то такие свечи следует выбраковать.

Заключение: _____

Задание 2. Сборка и проверка работоспособности бесконтактно-транзисторной системы зажигания.

Цель: Приобретение практических навыков чтения электрических схем и подключение элементов системы зажигания, проверка работоспособности.

Содержание работы: изучение электрической схемы бесконтактно-транзисторной системы зажигания, подключение элементов системы зажигания, проверка работоспособности системы.

Оборудование: аккумуляторная батарея, элементы бесконтактно-транзисторной системы зажигания, соединительные провода, разрядник шуруповерт.

Выполнение работы.

Подключение элементов согласно схеме:

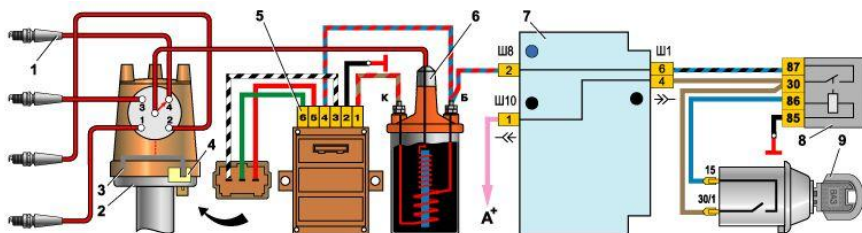


Рисунок 4.4 - Схема бесконтактной системы зажигания ВАЗ-2107

- 1 — свечи зажигания;
- 2 — датчик-распределитель зажигания;
- 3 — экран;
- 4 — бесконтактный датчик;
- 5 — коммутатор;
- 6 — катушка зажигания;
- 7 — монтажный блок;
- 8 — реле зажигания;
- 9 — выключатель зажигания;
- А — к клемме "30" генератора

Изучить электрическую схему системы зажигания. После сборки цепи перепроверить подключение. Подключаем контакты к АКБ, при помощи шуруповерта вращаем вал прерывателя распределителя.

При помощи тахометра фиксируем частоты вращения:

1 передача _____ мин⁻¹

2 передача _____ мин⁻¹

На разряднике увеличиваем межэлектродный зазор и фиксируем при каком зазоре начинается перебойное искрообразование _____ мм.

Заключение: _____

Задание 3. «Контроль вторичного напряжения системы зажигания»

Цель: Приобретение практических навыков снятия параметров вторичной цепи системы зажигания. Определить влияние УОЗ и состава рабочей смеси на величину напряжения пробоя.

Содержание работы: подключение диагностических приборов к системе зажигания, снятие диаграммы высоковольтного пробоя и её характеристик, определение зависимости напряжения пробоя от УОЗ и состава рабочей смеси.

Оборудование: двигатель ЗМЗ-406, осциллограф Постолювского AUTOSCOPE III, диагностический сканер Автоас-скан.

Выполнение работы.

При помощи индуктивной датчика черного цвета прибора AUTOSKOPE III определяем полярность высоковольтных проводов двухвыводных катушек – на работающем ДВС подносим к проводам и смотрим на цвет индикатора: красный – прямая, зелёный – обратная. Останавливаем ДВС.

Далее подключаем индуктивные клещи в соответствии с полярностью. Запускаем программу, запускаем ДВС и наблюдаем каскад из 4-х цилиндров.

Зарисовать диаграмму высоковольтного пробоя и зафиксировать её параметры:

Напряжение пробоя _____

Напряжение горения искры _____

Время горения искры _____

При помощи диагностического сканера Автоас-скан произвести изменение УОЗ от 40-0°, на частоте 2000 мин⁻¹ и результаты напряжения пробоя фиксировать в таблице. Также при частоте 2000 мин⁻¹ и УОЗ 20°отключить топливную форсунку (снятием контактной фишки) и отметить изменение напряжение пробоя.

Таблица 4.4 – Протокол оценки вторичного напряжения системы зажигания

УОЗ	Без вращения	0	10	20	30	40
Упр, кВ						
	С топливом	Без топлива				
Упр, кВ						

На основании полученных данных построить график зависимости напряжения пробоя от УОЗ.

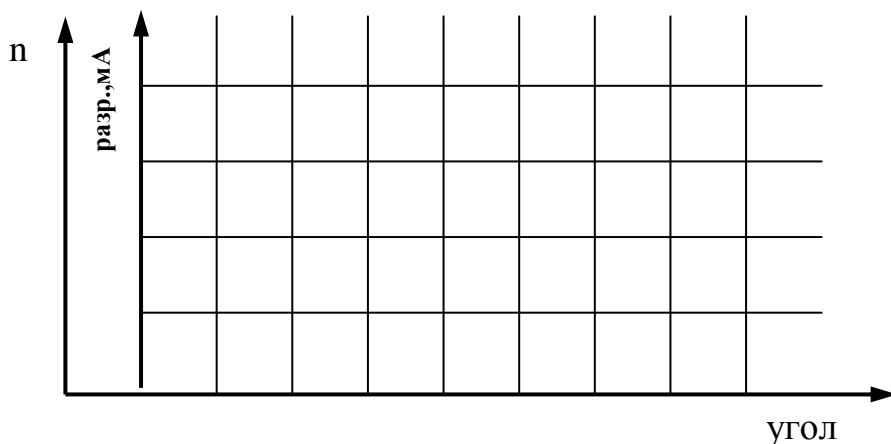


Рисунок 3.3. Зависимость напряжения пробоя от УОЗ.

Отметить факторы влияющие (и в какую сторону) на величину вторичного напряжения системы зажигания:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Заключение: _____

**Лабораторная работа № 5 «Проверка работоспособности систем
освещения»**

**Задание 1. Сборка и проверка работоспособности электроцепи
указателей поворотов.**

Цель: Приобретение практических навыков чтения электрических схем и подключения элементов электроцепи указателей поворотов.

Содержание работы: изучение электрической схемы указателей поворотов, изучение устройства и подключения реле указателей поворотов. Сборка электрической цепи на основании электросхемы. Оценка работоспособности электрической цепи (частота мерцания указателей поворота).

Оборудование: мультиметр, аккумуляторная батарея, реле указателей поворотов, кнопка аварийной сигнализации, рулевая колонка с подрулевыми переключателями, соединительные провода.

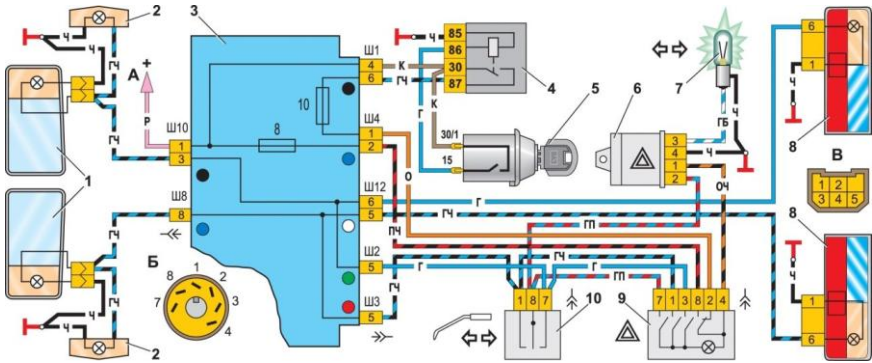


Схема включения указателей поворота и аварийной сигнализации:

1. Блок-фары с передними указателями поворота.
 2. — Боковые указатели поворота.
 3. — Монтажный блок.
 4. — Реле зажигания.
 5. — Выключатель зажигания.
 6. — Реле-прерыватель указателей поворота и аварийной сигнализации.
 7. — Контрольная лампа указателей поворота, расположенная в спидометре.
 8. — Задние фонари с лампами указателей поворота.
 9. — Выключатель аварийной сигнализации.
 10. — Переключатель указателей поворота в трехрычажном переключателе.
- А. — К клемме «30» генератора.
- Б. — Нумерация штекеров в выключателе аварийной сигнализации.
- В. — Порядок условной нумерации штекеров в реле-прерывателе указателей поворота и аварийной сигнализации.

Выполнение работы.

Изучить электрическую схему указателей поворотов и аварийной световой сигнализации. После сборки цепи перепроверить подключение.

Подключаем контакты к АКБ, проверяем работоспособность (количество мерцаний в минуту) на режимах:

Левый поворот _____

Правый поворот _____

Аварийная сигнализация _____

Заключение: _____

Задание 2. Оценка параметров фар головного освещения.

Цель: Приобретение практических навыков оценки параметров фар головного освещения. Сравнение параметров фар с различными источниками света.

Содержание работы: изучение конструкции фар с различными источниками света. Оценка формы светотеневой границы. Оценка силы света фар в режиме ближний и дальний свет.

Оборудование: фары различной конструкции с разными источниками света, аккумуляторная батарея, светоприёмный экран, прибор ИПФ.

Выполнение работы.

Изучить конструкцию и маркировку фар, определить от какого автомобиля. Включить в режиме ближний свет, оценить формы светотеневой границы при помощи светоприёмного экрана на расстоянии 1 м и силу света фары в светлой и темной зоне светотеневой границы при помощи прибора ИПФ (ориентация прибора относительно фары на расстоянии 0,3-0,5 м, по высоте от центра линзы прибора относительно оптического центра фары ± 3 см). Измерить силу света фар в режиме дальний свет.

Произвести оценку всех фар, полученные данные занести в таблицу и произвести сравнительную оценку. Сделать заключение.

Таблица 5.1. – Значения параметров автомобильных фар

Ист. света	Автомобиль	Р Бс. св,кд	Р Бс.т, кд	Р Бс. св, кд	Форма светотеневой границы

Заключение: _____

**Лабораторная работа № 6 «Диагностика электронных систем
автомобиля»**

Цель: Приобретение практических навыков чтения выходных параметров датчиков ЭСУ ДВС и их зависимость на различных режимах работы.

Содержание работы: изучение зависимости выходных параметров датчиков ЭСУ ДВС и их зависимость на различных режимах работы.

Оборудование: двигатель ЗМЗ-406, мотор тестер МТ-10, диагностический сканер Автоас-скан.

Выполнение работы.

При помощи диагностического сканера Автоас-скан, подключаемся в диагностический разъём, включаем зажигание ДВС, запускаем программу.

В программе заходим Сканер «АВТОАС-СКАН» USB – ГАЗ – F7 (автоопределение ЭБУ) – Контроль параметров - Табло параметров – F6 (начать съем).

Запускаем и прогреваем ДВС, и фиксируем параметры в таблице пошагово увеличивая частоту вращения. При достижении целевой частоты вращения, отпускаем дроссельную заслонку (0,5-1с) и фиксируем параметры в режиме и выбега ДВС.

Таблица 6.1 – Значения выходных параметров ЭСУД

n	THR,%	Pвп,	УОЗ	INJ, мс	JQT, л/ч	JAIR, кг/ч	VALF	JGBCIN, мг/такт
1000								
1500								
2000								
2500								
3000								
3500								
4000								
3000								
2000								
1000								

Где:

THR - положение дроссельной заслонки

P, вп – давление во впускном коллекторе

УОЗ – угол опережения зажигания

INJ – время впрыска форсунки

JQT – часовой расход топлива

JAIR – массовый расход воздуха

VALF – качество состава смеси

JGBCIN – цикловое наполнение цилиндра воздухом

В выводах характеризуем изменение параметров в зависимости от частоты вращения и режимов работы.

Выводы: _____

Составитель: *Шнитков Геннадий Владимирович*

ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

**Журнал для проведения лабораторно-практических
занятий**

Печатается в авторской редакции
Компьютерная верстка Г.В. Шнитков

Подписано к печати 21 июня 2022 г. Формат 60x84^{1/16}
Объем 1,25 уч.изд. л. Заказ №11 Тираж 30 экз.

Отпечатано в минитипографии Инженерного института НГАУ
630039, Новосибирск, ул. Никитина, 147, ауд. 209