

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РОССИИ

КОСТРОМСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра эксплуатации машинно-тракторного парка

Рекомендовано методической комиссией  
факультета механизации сельского хозяйства

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА N 15**  
**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНОГО**  
**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ**

Методические указания переработал  
К.Т.Н., профессор Н.А.Смирнов

Кострома 2011 г.

### ***1. Цель работы***

Целью настоящей работы является освоение технологии технического обслуживания автомобильного электрооборудования.

Время выполнения работы – 4 часа.

### ***2. Задание***

1. Изучить операции технического обслуживания электрооборудования автомобиля.
2. Произвести техническое обслуживание аккумуляторной батареи.
3. Произвести визуальную оценку состояния, техническое обслуживание и диагностирование свечей зажигания.
4. Проверить прерыватель-распределитель.
5. Проверить катушку зажигания.
6. Проверить конденсатор.
7. Произвести техническое обслуживание и проверку контрольно-измерительных приборов.

### ***3. Приборы и оборудование рабочего места***

На рабочем месте имеется универсальный контрольно-испытательный стенд КИ-968 ГОСНИТИ (УКС-60), автомобиль ГАЗ-52, нагрузочные вилки, пескоструйный аппарат, ареометр, термометр, уровнемер, комплект инструментов, комплект изделий для очистки и проверки искровых свечей зажигания модели Э203.

### ***4. Правила техники безопасности***

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, прошедшие инструктаж по технике безопасности. Все операции технического

обслуживания электрооборудования автомобиля, выполняемые на стенде при работающем двигателе, проводятся только с разрешения преподавателя. Перед началом выполнения работы убедиться в исправности и комплектности инструмента и оборудования, уяснить порядок проведения операций технического обслуживания. Для освещения мест регулировок использовать только исправную переносную лампу. Перед запуском двигателя установить рычаг в нейтральное положение. При работающем двигателе следить за тем, чтобы не попали в вентилятор ключи и приборы, не заправленная одежда. Быть особенно осторожным в обращении с аккумуляторной батареей, не допускать попадания электролита на руки, лицо и одежду. При работе прибора Э203 следует остерегаться высокого напряжения, которое подаётся на проверяемую свечу или на контрольный разрядник.

Не рекомендуется нажимать кнопку «Проверка» с не присоединённым к свече или разряднику высоковольтным проводом, а также оставлять прибор в подключённом состоянии к сети питания при длительных перерывах в работе. Работа на приспособлении для очистки свечей без защитного экрана запрещается и должна проводиться в защитных очках.

У кнопки «Очистка» нанесён предупредительный знак «Осторожно» и нажатие на эту кнопку без вставленной в отверстие манжеты свечи запрещается, так как в этом случае произойдёт выброс песка под давлением наружу. Во время перерывов в работе необходимо перекрывать кран подачи воздуха в приспособление или следует вставить в отверстие манжеты заглушку (можно неисправную свечу) соответствующего диаметра.

Ремонтные работы должны проводиться только в отключённом состоянии от источников питания. Время непрерывной работы при испытании свечей на бесперебойность искрообразования – не более 30 с.

## **5. Порядок выполнения работы**

### **5.1. Техническое обслуживание электрооборудования автомобиля**

Электрооборудование автомобиля выполнено по однопроводной схеме. С корпусом (массой) автомобиля соединены отрицательные (минусовые) клеммы источников и потребителей электрической энергии, напряжение в сети 12В.

При ТО-1 необходимо:

1) Очистить аккумуляторную батарею от грязи, прочистить вентиляционные отверстия. Проверить крепления и надёжность контакта наконечников проводов с клеммами. Проверить уровень электролита и при необходимости долить дистиллированную воду до уровня.

2) Снять крышку распределителя, протереть её чистой тряпкой, смоченной в чистом бензине. Осмотреть крышку и ротор, убедиться в их исправности.

При ТО-2 следует выполнить следующие операции по обслуживанию электрооборудования:

1) Проверить крепление и состояние аккумуляторной батареи: уровень, плотность электролита, степень разряженности. Снять наконечники проводов со штырей батареи, зачистить контактные поверхности, поставить провода на место и затянуть зажимы.

2) Вывернуть свечи, предварительно очистив и продув воздухом их гнезда. Очистить свечи, пользуясь специальным пескоструйным аппаратом. После очистки свечей двигателя ГАЗ-52-04 проверить и отрегулировать зазор между электродами, который должен быть 0,8...0,9 мм. Если слой нагара велик, и снять его не представляется возможным, заменить свечи.

3) Проверить на стенде исправность реле-регулятора.

4) Проверить крепление катушки зажигания и наконечников проводов, идущих к катушке зажигания и добавочному сопротивлению. Протереть

тряпкой и осмотреть катушку зажигания, проверить её исправность. При наличии на поверхности катушки следов перегрева или подтекания наполнителя её следует заменить.

5) Проверить надёжность крепления генератора и состояние контактных соединений, не допуская их загрязнения и ослабления крепления проводов.

6) Проверить болты крепления стартера к картеру муфты сцепления и стяжные шпильки.

7) Проверить состояние и исправность генератора и стартера.

8) Снять крышку распределителя, тщательно протереть её тряпкой, смоченной в бензине, и осмотреть её.

Через 30 тыс.км пробега автомобиля необходимо произвести профилактический осмотр распределителя, во время которого осмотреть все детали и при необходимости заменить пришедшие в негодное состояние, а также смазать:

а) валик привода распределителя смазкой №158 или ЦИАТИМ-201 путём навёртывания на один оборот крышки колпачковой маслёнки;

б) ось рычажка (одну каплю масла, применяемого для двигателя или машинного масла «С»);

в) втулку кулачка (4...5 капель того же масла);

г) фильц-щётку кулачка (1...2 капли). Если на нём образовалась корочка, то вынуть его и срезать верхний слой, после чего установить на место и смазать;

д) если при осмотре были затронуты центробежный или вакуумный регуляторы опережения зажигания, их следует проверить на стенде.

Проверить чистоту и состояние рабочей поверхности контактов прерывателя. При необходимости произвести зачистку их. Проверить щупом зазор между контактами прерывателя и при необходимости отрегулировать

его. После регулировки обязательно проверить точность установки зажигания.

9) Замерить сопротивление комбинированного уголька, расположенного в крышке распределителя. Если величина сопротивления выходит за пределы 6000...15000 Ом – уголёк заменить.

10) Проверить состояние и исправность всей осветительной системы и регулировку фар в соответствии с правилами дорожного движения.

11) Смазать шарнирные соединения привода стеклоочистителя.

12) Через два ТО-2 замерить величину сопротивления помехоподавительных наконечников. При сопротивлении меньше 6000 Ом или больше 25000 Ом – наконечник заменить.

## 5.2. Техническое обслуживание аккумуляторной батареи

На автомобиле ГАЗ-52 установлена стартерная аккумуляторная батарея 6 СТ-75 ёмкостью 75 ампер-часов. Обслуживание её включает проверку уровня электролита и степени разряжённости.

### *Проверка уровня электролита*

1) Тщательно очистить поверхность бака и крышек аккумулятора. Пролитый электролит, грязь и пыль удалить чистым обтирочным материалом, смоченным в 10% растворе нашатырного спирта или кальцинированной соды.

2) Осторожно прочистить в пробках элементов вентиляционные отверстия деревянной палочкой.

3) Осмотреть выводные клеммы и наконечники проводов и при окислении зачистить их, сняв минимальный слой металла. После чего смазать их тонким слоем технического вазелина.

4) Вывернуть пробки из заливных отверстий и проверить уровнем (стеклянная трубка с внутренним диаметром 3...5 мм) уровень элек-

тролита в каждом элементе батареи. Для чего опустить уровнемер в заливное отверстие элемента до упора в защитную решётку пластин, закрыть пальцем верхний конец трубки и вынуть её. Высота столбика электролита в уровнемере должна быть 10...15 мм, то есть, чтобы уровень электролита достигал нижней кромки гнезда под пробку. Если уровень ниже указанного, следует долить в батарею дистиллированную воду. Зимой во избежание замерзания её рекомендуется заливать перед пуском двигателя.

Запрещается доливать в аккумуляторы электролит, за исключением тех случаев, когда известно, что понижение его уровня произошло в результате выплёскивания.

#### *Проверка степени разряжённости батареи*

Если при проверке уровня электролита доливалась дистиллированная вода, то степень разряжённости батареи следует определять только после 30 минут работы двигателя.

Степень разряжённости батареи определяется плотностью электролита, измеряется в каждой банке ареометром с учётом температурной поправки, указанной в таблице 1.

Таблица 1

Температурные поправки к показаниям ареометра

Температура электролита, град.	Поправка к показаниям ареометра	Температура электролита, град.	Поправка к показаниям ареометра
+45	+0,02	0	-0,01
+30	+0,01	-15	-0,02
+15	0,00	-30	-0,03

Порядок проверки:

- 1) Измерить температуру электролита.
- 2) Сжать резиновую грушу ареометра, погрузить в элемент его наконечник и набрать в сосуд прибора малое количество электролита, при котором всплывает поплавочек.

3) Определить по шкале ареометра плотность электролита, следя за тем, чтобы поплавков не касался стенок сосуда.

4) Привести показания ареометра к температуре  $+15^{\circ}\text{C}$ , используя температурные поправки. Степень разряженности батареи определить по табл. 2. При температуре электролита  $+15^{\circ}\text{C}$  поправку прибавляют к показаниям ареометра, а при температуре ниже  $+15^{\circ}\text{C}$  поправку вычитают.

5) Ввернуть пробки, установить и закрепить аккумулятор и наконечники проводов. При необходимости произвести подзарядку аккумулятора. Следует помнить, что снижение плотности электролита на 0,01 соответствует разряду аккумулятора примерно на 6%.

Таблица 2

Плотность электролита аккумуляторной батареи, приведённой к  $15^{\circ}\text{C}$

Климатический район	Плотность электролита, г/см <sup>3</sup>		
	Батарея заряжена	Батарея разряжена	
	-----	На 25%	На 50%
Северные районы с температурой зимой до $-40^{\circ}\text{C}$	1,29	1,25	1,21
Районы с температурой зимой до $-30^{\circ}\text{C}$	1,27	1,23	1,19
Южные районы	1,25	1,21	1,17

6) Степень разряженности аккумуляторной батареи следует проверить также с помощью нагрузочной вилки. Напряжение, регулируемое вольтметром при включённом нагрузочном сопротивлении вилки, следует фиксировать в конце пятой секунды времени замера. У полностью заряженного аккумулятора напряжение должно быть 1,8...1,7 В; разряженного на 25% - 1,7...1,6 В; разряженного на 50% - 1,6...1,5 В.

7) Замыкание пластин определяется измерением ЭДС каждого аккумулятора при помощи вольтметра нагрузочной вилки. Если измеренная ЭДС будет меньше величины ЭДС, подсчитанной по плотности  $d$  электролита ( $E=d+0,84$ ), то в аккумуляторе имеется частичное короткое замыкание пластин выкрошившейся активной массой, которая оседает на поверхности и в

порах сепараторов. Такой аккумулятор нужно промыть дистиллированной водой и подзарядить. В случае полного короткого замыкания пластин показание вольтметра будет равно нулю.

Наряду с отмеченным определяется ёмкость батареи.

Для чего:

1) К зажимам заряженной батареи с нормальной плотностью электролита подключить реостат с последовательно включённым ему амперметром и установить силу тока, равную 0,1 ёмкости батареи.

2) Производить разряд батареи до тех пор, пока на зажимах одного из аккумуляторов напряжение не понизится до 1,7 В. Зафиксировать время разряда аккумулятора. Ёмкость (С) определяется умножением силы разрядного тока ( $I_p$ ) на время ( $t_p$ ) разряда в часах. Во время разряда батареи следует измерить температуру электролита. Если она была меньше 30°C, то для определения фактической ёмкости нужно к полученной ёмкости прибавить поправку, равную 1% номинальной ёмкости на каждый градус уменьшения температуры. Батарея считается в хорошем состоянии, если время разряда составляет не менее: 7,5 ч для батарей с электролитом плотностью 1,29 г/см<sup>3</sup>; 6,5 ч – для 1,27; 5,5 ч – для 1,25 г/см<sup>3</sup>.

3) В случае, если ёмкость батареи меньше 80% её номинальной величины, следует произвести несколько циклов заряда и разряда (контрольно-тренировочные циклы) батареи силой тока, равной 0,1 номинальной ёмкости, определяя при каждом разряде фактическую ёмкость. Это необходимо для устранения сульфатации пластин и некоторого разрыхления активной массы, что способствует увеличению ёмкости батареи.

### **Зарядка аккумуляторных батарей на стенде УКС-60 от генератора**

Зарядку аккумуляторных батарей от генератора на стенде осуществляют в тех случаях, когда требуется ускорить время их зарядки. В этом слу-

чае генератор устанавливают в крепёжное устройство и производят подключение к правой панели стенда. Переключатель аккумуляторных батарей устанавливают в положение, соответствующее напряжению генератора. Включив привод на соответствующее генератору направление вращения, увеличивать частоту вращения якоря до тех пор, пока напряжение на зажимах генератора достигнет нормальной величины. Переключатель рода нагрузки установить в положение «Батарея». Включив шунт 30А увеличить частоту вращения якоря генератора, доведя силу зарядного тока до 10А.

#### *Зарядка аккумуляторной батареи от селенового выпрямителя стенда УКС-60*

Зарядка от селенового выпрямителя стенда может производиться только в перерывах между испытаниями объектов автотракторного электрооборудования.

Зарядка производится следующим образом:

- 1) Переключатель напряжения аккумуляторных батарей установить в положение 24В.
- 2) Переключатель вольтметра установить в положение «Генератор».
- 3) Переключатель шунтов в положение «30А».
- 4) Переключатель рода нагрузки установить в положение «Батарея».
- 5) Штекер переключателя «Масса-зарядка» в положение «Зарядка».
- 6) Рукояткой нагрузочного реостата установить силу зарядного тока 6А (превышать не рекомендуется) по амперметру стенда. Вольтметр при этом показывает напряжение селенового выпрямителя. При необходимости проверить напряжение, до которого зарядилась аккумуляторная батарея, необходимо вынуть штекер переключателя «масса-зарядка» и по вольтметру определить указанное напряжение. Зарядка производится до тех пор, пока наступит обильное газовыделение «кипение» во всех аккумуляторах, а напряжение и плотность электролита будут постоянными в течение трёх ча-

сов подряд, что служит признаком конца зарядки. Во время зарядки постоянно следить за температурой электролита, чтобы она не поднималась выше 45°C. В случае, если она достигнет указанной величины, следует уменьшить зарядный ток на половину или прекратить зарядку на время, необходимое для снижения температуры до 30°C. Продолжительность первого заряда батарей при сроке хранения их не более года может колебаться от 5 до 8 часов, а при более длительном сроке хранения может достигать 25 часов. В процессе зарядки плотность электролита постепенно повышается и только к концу становится постоянной. Если конечная плотность электролита отличается от нормы указанной в табл.2 (графа 2), произвести доводку плотности электролита путём доливки дистиллированной воды в случае, если плотность электролита выше или электролита с плотностью 1,400 г/см<sup>3</sup>, когда она ниже нормы. Перед доливкой воды или электролита плотностью 1,400 г/см<sup>3</sup> часть электролита из аккумулятора аккуратно отобрать с помощью груши. Доведение плотности электролита до нормы производится только в конце полного заряда аккумулятора. Если за один приём плотность электролита не удаётся довести до нормы, то доводку повторить, но не менее, чем через 30...40 минут, чтобы произошло полное перемешивание электролита.

### **5.3. Визуальная оценка состояния, техническое обслуживание и диагностирование свечей зажигания**

*Визуальная оценка технического состояния свечей перед техническим обслуживанием и диагностированием*

При осмотре снятых с двигателя свечей следует обратить внимание на состояние и цвет теплового конуса изолятора.

Если при осмотре на конусе изолятора будет наблюдаться незначительный слой нагара кремовато-коричневого цвета, то можно сделать вывод о том, что тепловая характеристика (тип) свечи соответствует типу двигателя, а его системы работают нормально. Такой нагар не нарушает работу све-

чей и они не нуждаются в очистке. При работе двигателя на этилированном бензине на тепловом конусе при нормальном состоянии свечей будет наблюдаться порошкообразный налёт сероватого оттенка, который также не нарушает работу свечей.

Если при осмотре на тепловом конусе и электродах свечи будет обнаружен значительный слой нагара чёрного цвета, то она нуждается в очистке, а предположительными причинами образования нагара будут следующие:

- рыжий чёрно-матовый нагар является следствием неполного сгорания топливной смеси из-за переобогащения её топливом или следствием длительной работы двигателя в режиме холостого хода;

- твёрдый нагар чёрного цвета является следствием несоответствия типа свечи двигателю по тепловой характеристике. В этом случае свеча остаётся холодной и температура теплового конуса ниже температуры самоочищения.

Причинами нагара чёрного цвета могут быть также неисправная работа системы зажигания или избыточное попадание смазочного масла в камеру сгорания из-за неудовлетворительного состояния двигателя.

В случае наличия значительного слоя нагара свеча должна быть подвергнута очистке.

Наличие на тепловом конусе нагара белого, светло-серого или светло-жёлтого цвета свидетельствует о том, что свеча при работе перегревается. Перегрев может вызываться не только несоответствием типа свечи двигателю, но и недостаточно плотной затяжкой свечи в гнезде, отсутствием или порчей уплотнительной прокладки или наличием грязи под ней, так как в этих случаях ухудшается отвод тепла от свечи. Это также может быть следствием установки слишком позднего момента зажигания или следствием неисправностей в системе охлаждения. Как правило, перегрев свечи сопровождается повышенной эрозией электродов. Свечи, имеющие видимые механические повреждения, следует выбраковывать.

### *Порядок проведения технического обслуживания свечей*

Если рабочая камера свечи имеет слой нагара, её очищают песком в приспособлении для очистки, а затем обдувают сжатым воздухом. Для этого необходимо:

- просушить свечи при температуре не превышающей 400°С;
- рассортировать свечи на группы по диаметру резьбы на корпусе;
- подобрать соответствующую по диаметру манжету и установить её под крышку приспособления для очистки, закрепить с помощью винтов;
- вставить свечу в отверстие манжеты и нажать кнопку «Очистка» на 10...15 с. При этом свечу следует покачивать, отклоняя от вертикального положения на угол около 5° в разные стороны. Не вытаскивая свечу из манжеты, отпустить кнопку «Очистка» и нажать кнопку «Обдув» на время 10...15с для сдува частиц песка;
- отпустить кнопку «Обдув» и вытащить свечу из манжеты.

Визуально проверить качество очистки от нагара и, если нагар удалён не полностью, очистку следует повторить.

Не рекомендуется увеличивать время очистки свыше 10 с, так как песок абразивно изнашивает электроды и поверхность теплового конуса.

Не рекомендуется также просушивать свечи на открытом пламени или в печи при температуре свыше 400°С, так как это может привести к нарушению герметичности её соединений или к порче изолятора.

Если после очистки осмотром будут обнаружены остатки нагара между центральным и боковым электродами, их следует удалить вручную.

Если поверхность торца центрального электрода имеет округлую форму, а поверхность бокового электрода имеет углубление вследствие эрозии, их надо удалить надфилем.

Установить с помощью ключа и универсального щупа, входящих в комплект, нормальный зазор между электродами путём подгибки бокового электрода.

*Порядок проведения диагностирования свечей на приборе Э203*

Подобрать уплотнительную прокладку из комплекта принадлежностей по диаметру в соответствии с проверяемой партией свечей, вернуть проверяемую свечу с прокладкой в воздушную камеру прибора. Плотно затянуть.

Плотно закрыть вентиль выпуска воздуха, вращая головку винта вентиля по часовой стрелке до упора.

Качать рукоятку насоса, следя за нарастанием давления по манометру. Если будет наблюдаться спад давления, то следует увеличить усилие затяжки свечи в камере.

Создать давление воздуха в камере  $1,05 \pm 0,05$  МПа ( $10,5 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup>) и наблюдать при этом за показаниями манометра.

Допустимое падение давления на 0,5 МПа (0,5 кгс/см<sup>2</sup>) от первоначального для свечей с герметизацией соединения изолятор - центральный электрод на основе термоцемента – 10 с, остальных типов – 1 мин. Быстрый спад давления свидетельствует о том, что свеча не обладает нужной герметичностью.

Включить прибор в сеть питания и надеть наконечник высоковольтного провода на вывод свечи.

Установить с помощью вентиля давление воздуха в камере, руководствуясь табл. 3:

Таблица 3

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

Включить тумблер «Проверка» и наблюдать за искрообразованием между электродами свечи через верхнее смотровое стекло и боковое отражающее зеркало. У нормально работающей свечи визуально должно наблюдаться бесперебойное искрообразование между электродами. Через боковое зеркало должен наблюдаться светлый ореол вокруг центрального электрода. При пробое изолятора через боковое зеркало 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.

При бесперебойном искрообразовании при заданном давлении свечи исправны и пригодны для дальнейшей эксплуатации.

Если обнаружены перебои в искрообразовании, то следует с помощью вентиля снизить давление в воздушной камере руководствуясь табл.4:

Таблица 4

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

Снова включить тумблер «Проверка». Если при этом искрообразование будет бесперебойным, то свечу можно устанавливать на двигатель для дальнейшей эксплуатации, но при этом её ресурс будет ниже, чем у исправной.

Если и при уменьшенном давлении будут наблюдаться перебои в искрообразовании, то такие свечи следует выбраковать.

Для удобства пользования на панели прибора нанесена таблица, содержащая нормативные значения испытательного давления воздуха в зависимости от зазора между электродами.

#### **5.4. Проверка прерывателя-распределителя**

*Проверка состояния изоляции токоведущих деталей низкого напряжения*

На автомобиле ГАЗ-52 устанавливается распределитель зажигания марки Р20 или Р20-01. Проверка его осуществляется напряжением 220В с помощью контрольной лампы стенда. Изоляция прерывателя-распределителя должна выдержать указанное напряжение в течение одной минуты.

*Проверка давления на контактах прерывателя*

При ослаблении пружины подвижного контакта прерывателя уменьшается сила сжатия контактов, что приводит к зависанию (отбросу) указанного контакта на большой частоте вращения кулачка. Давление на контактах прерывателя определяется показанием динамометра в момент начала размыкания контактов, определяемого по отклонению стрелки прибора «ИУК» влево. Для этого необходимо произвести следующее:

а) закрепить прерыватель-распределитель в крепёжном устройстве и соединить с синхрографом;

б) вывод прерывателя соединить с гнездом «прерыватель-распределитель» стенда;

в) штекер переключателя «масса-зарядка» установить в положение «масса»;

г) переключатель «питание приборов зажигания» установить в положение «ИУК»;

д) нажав кнопку «установка стрелки прибора» ИУК на нуль (крайнее правое положение);

е) вращая рукой диск синхронографа, установить контакты прерывателя в положение «Замкнутое состояние» – стрелка прибора должна отклоняться в крайнее правое положение;

ж) крючок динамометра зацепить за рычажок прерывателя в месте крепления подвижного контакта. Усилие динамометра должно быть направ-

лено вдоль оси контактов. В момент разрыва контактов, определяемого по прибору ИУК (стрелка отклонится влево), производят отсчёт давления на контактах прерывателя по шкале динамометра, которое должно быть 4...6 Н (0,4...0,6 кгс).

*Проверка угла замкнутого состояния контактов*

Величина угла замкнутого состояния контактов прерывателя характеризует состояние контактов и правильность их регулировки.

Прежде угол замкнутого состояния контактов регулировали путём замера зазора между контактами. Но этот способ не является достаточно точным, так как сравнительно небольшие изменения зазора вызывают значительные изменения угла замкнутого состояния контактов и, кроме того, не учитываются такие важные факторы, как состояние рабочих поверхностей контактов, износ кулачков и др.

Теперь отсчёт угла замкнутого состояния контактов производится по шкале прибора ИУК. Для 4, 6 и 8 кулачковых прерывателей отсчёт производится по соответствующим шкалам.

Для проверки необходимо:

а) произвести установку и подключение прерывателя-распределителя (как на с.86 п.п. а,б,в,г);

б) включить привод синхрографа, слегка поворачивая вал привода генератора «на себя» до отказа;

в) переключатель скоростей электродвигателя установить в положение «1-я ступень»;

г) кнопкой управления электродвигателем включить привод стенда на соответствующее распределителю направление вращения и установить по тахометру стенда (рукояткой регулировки частоты вращения стенда) частоту вращения синхрографа, равную  $1500 \text{ мин}^{-1}$  (167 рад./с). Нажать кнопку «установка стрелки прибора «ИУК» на нуль и рукояткой реостата установить стрелку прибора «ИУК» на нуль (крайнее правое положение);

д) отпустить кнопку «установка стрелки прибора «ИУК» на нуль и произвести отсчёт угла замкнутого состояния контактов по соответствующей шкале. Полученные данные сравнить с нормативными по табл.5. При необходимости отрегулировать зазор в контактах прерывателя.

*Проверка чередования искрообразования*

Чередование искр у шестикулачкового прерывателя должно быть равным через каждые  $60 \pm 1^\circ$ . (У четырёхкулачковых через  $90 \pm 1^\circ$  и у восьмикулачковых прерывателей через  $45 \pm 1^\circ$ ).

Проверка осуществляется в такой последовательности:

а) произвести установку и подключение прерывателя-распределителя (с.86. п.п. а,б);

б) высоковольтным проводом соединить вывод эталонной катушки зажигания с гнездом синхронографа;

в) переключатель скоростей электродвигателя установить в положение «1-я ступень»;

г) кнопкой управления электродвигателем включить привод стенда на соответствующее распределителю направление вращения, а рукояткой регулировки частоты вращения привода стенда установить по тахометру частоту вращения, равную  $700 \text{ мин}^{-1}$  ( $73,4 \text{ рад/с}$ );

д) переключатель «испытание приборов зажигания» установить в положение «Искрообразование»;

е) установить лимб синхронографа так, чтобы одна из светящихся рисок совпадала с нулём лимба.

Отклонение (асинхронизм) не должно превышать  $\pm 1^\circ$  во всех точках искрообразования. После выключения привода стенда обязательно перевести рукоятку переключателя «испытание приборов зажигания» в положение «выключено».

*Проверка характеристики центробежного автомата опережения зажигания*

С увеличением частоты вращения коленчатого вала контакты прерывателя должны размыкаться раньше. Автоматическое регулирование угла опережения зажигания в зависимости от частоты вращения коленчатого вала обеспечивается центробежным регулятором.

Порядок проверки работы центробежного регулятора следующий:

а) схема соединения прерывателя-распределителя со стендом такая же, что и при проверке чередования искрообразования;

б) включить рукояткой планетарный редуктор;

в) включить привод стенда на соответствующее прерывателю направление вращения и установить минимальную частоту вращения привода;

г) рукоятку переключателя «Испытание приборов зажигания» установить в положение «Искрообразование»;

д) установить лимб синхрографа так, чтобы одна из рисок совпала с нулём лимба;

е) плавно увеличивая скорость вращения валика-распределителя, наблюдать за положением искры на диске синхрографа. Как только вступит в действие центробежный автомат, светящиеся риски начнут смещаться.

По тахометру стенда определить частоту вращения, при которой началось смещение подачи искры. При дальнейшем увеличении скорости валика-распределителя (с последующим переходом работы стенда с выключенным планетарным редуктором на минимальной частоте вращения при первой скорости электродвигателя от  $550 \text{ мин}^{-1}$  и выше) определить максимальный угол опережения зажигания и частоту вращения, при которой прекратится смещение подачи искры. Полученные данные сравнить с данными табл.5.

ж) выключить стенд и перевести рукоятку переключателя «Испытание приборов зажигания» в положение «Выключено».

Таблица 5

## СВОДНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ

Распределители	Зазор между контактами прерывателя, мм	Угол замкнутого состояния контактов прерывателя, град	Чередование искрообразования, град.	Число замыканий контактов за 1 обор. вала распределителя.	Максимальные обороты без перебойного искрообразования мин. <sup>-1</sup>	Ёмкость конденсаторов, мкФ	Регулировка опережения центробежным автоматом (по валу распределит.)		Регулировка опережения вакуумным автоматом (по валу распределителя.)		Масса, кг
							В интервале, мин. <sup>-1</sup>	Опережение, град.	В интервале разрежения, мм.рт.ст	Опережение, град	
P13	0,3-0,4	30	45±1	8	2500	0,17-0,25	200-2500	0-16	80-440	0-9,5	2,5
P20	0,35-0,45	39	60±1	6	1900	0,17-0,25	300-1900	0-13	160-400	1-12	2,15
P-147-Б	0,35-0,45	28-32	90±1	4	2500	---	450-2250	0-11,5	---	---	2,3
40.3706	---	---	90±1	---	3500	---	400-2600	0-16,5	80-160	0-7	2,2

### *Проверка вакуумного автомата опережения зажигания*

При малых нагрузках двигателя уменьшается наполнение цилиндров рабочей смесью и, следовательно, давление в момент воспламенения. В то же время увеличивается загрязнение смеси остаточными газами, что в совокупности приводит к уменьшению скорости сгорания, а это требует увеличения угла опережения зажигания. С увеличением нагрузки процент остаточных газов уменьшается. Коэффициент избытка воздуха находится в пределах 0,8...0,9. Такая смесь имеет наибольшую скорость сгорания и поэтому угол опережения зажигания должен быть минимальным.

Автоматическое регулирование угла опережения зажигания в зависимости от нагрузки на двигатель обеспечивается вакуумным регулятором.

Порядок проверки вакуумного регулятора следующий.

Установка распределителя и рукояток переключателей стенда при этом та же, что и при проверке центробежного автомата опережения зажигания. Дополнительно необходимо:

а) плотно завернуть наконечник со шлангом вакуумной системы в штуцер вакуумного автомата-распределителя;

б) включить привод стенда и установить частоту вращения, при которой центробежный автомат даёт максимальный угол опережения зажигания;

в) рукоятку переключателя «испытание приборов зажигания» перевести в положение «Искрообразование»;

г) создавая вакуумным насосом разрежение, определить по смещению искры начало работы вакуумного автомата, фиксируя разрежение по вакуумметру стенда;

д) вакуумным насосом довести разрежение в вакуумной системе до 400 мм рт.ст. (53,3 кН/м<sup>2</sup>), определить максимальный угол опережения, создаваемого вакуумным автоматом и сравнить с нормативным (табл.5)

е) проверить вакуумный автомат на герметичность. При этом разряжение в нём не должно снижаться более, чем на 25 мм рт.ст. ( $3,33 \text{ кН/м}^2$ ) за 10 с. при исходном разряжении, равном 400 мм рт.ст. ( $53,5 \text{ кН/м}^2$ );

ж) после выключения стенда обязательно установить рукоятку переключателя «испытание приборов зажигания» в положение «выключено».

#### *Проверка бесперебойности искрообразования*

Эта проверка позволяет выявить целостность и прочность изоляции в крышке распределителя. Порядок проверки следующий:

а) положение рукояток переключателей оставить таким же, как и при проверке автоматов опережения зажигания;

б) вывод эталонной катушки зажигания соединить с центральным выводом распределителя, а свечные выводы – с разрядником стенда;

в) включить привод стенда на соответствующее направление вращения и установить частоту вращения привода  $550 \dots 600 \text{ мин}^{-1}$ ;

г) передвижением рукоятки установки зазора разрядника произвести увеличение искрового промежутка до  $8 \dots 10 \text{ мм}$ .

Если изоляция крышки распределителя хорошая, перебоев в искрообразовании не будет.

#### 5.4. Проверка катушки зажигания

Катушки зажигания испытываются (проверяются) на бесперебойность искрообразования.

Для проверки необходимо:

а) соединить вывод обмотки низкого напряжения с гнездами «Батарея» и «Прерыватель стенда» левой панели стенда, а вывод высокого напряжения – с разрядником;

б) установить рукояткой разрядника зазор между электродами разрядника, равный 7 мм;

в) штекер переключателя напряжения аккумуляторной батареи установить в положение, соответствующее напряжению испытываемой катушки зажигания;

г) штекер переключателя «масса-зарядка» установить в положение «масса»;

д) рукоятку переключателя вольтметра установить в положение «Напряжение генератора»;

е) произвести включение синхрографа и вала прерывателя стенда;

ж) установить рукоятку переключателя скорости электродвигателя в положение «1-я ступень»;

з) кнопкой управления электродвигателем включить привод стенда, а рукояткой регулировки частоты вращения привода стенда установить частоту вращения, равной  $600 \dots 700 \text{ мин}^{-1}$ ;

и) рукоятку переключателя «испытание катушки зажигания» установить в положение «испытание катушки зажигания»;

к) рукоятку переключателя рода нагрузки установить в положение «Батарея».

При нормальном напряжении аккумуляторной батареи искрообразование должно быть бесперебойным. Мощность искры оценивается визуально. При проверке катушек зажигания в горячем состоянии их нагрев производится при неработающем приводе стенда в замкнутых контактах прерывателя в течение 15...20 минут, после чего включают привод и производят аналогичную проверку.

### 5.5. Проверка конденсатора

От исправности конденсатора зависит качество искрообразования. Для чего необходимо:

а) испытываемый конденсатор подключить к зажиму для подключения конденсаторов, расположенному на левой панели стенда;

- б) высоковольтный вывод катушки зажигания соединить проводом высокого напряжения с разрядником;
- в) установить зазор между электродами разрядника 7 мм;
- г) штекер переключателя «масса-зарядка» установить в положение «Масса»;
- д) включить синхрограф стенда движением его рукоятки «на себя»;
- е) кнопкой управления электродвигателем включить привод стенда и установить частоту его вращения, равной  $700 \dots 800 \text{ мин}^{-1}$ ;
- ж) рукоятку переключателя «Испытание приборов зажигания» установить в положение «Испытание конденсатора»;
- з) нажать кнопку «Проверка конденсатора» и сравнить искрообразование при испытываемом конденсаторе (кнопка нажата). Если испытываемый конденсатор пробит или имеет обрыв, искрообразование (при нажатой кнопке) прекратится;
- и) после проверки конденсатора рукоятку переключателя «Испытание приборов зажигания» установить в положение «Включено».

#### 5.6. ехническое обслуживание контрольно-измерительных приборов

Обслуживание контрольно-измерительных приборов включает следующие операции и меры предосторожности:

- 1) При снятии электрических датчиков концы проводов нужно обязательно изолировать во избежание короткого замыкания. Чтобы не повредить корпус датчика-указателя температуры воды и контрольной лампы температуры воды при отвёртывании и завёртывании их, необходимо пользоваться шестигранным торцовым ключом.
- 2) После снятия по какой-либо причине корпуса датчика-указателя уровня топлива (промывка бака, ремонт датчика и т.д.) при постановке корпуса обратно нужно принять меры для сохранения герметичности бака – постановкой новой прокладки, смазыванием прокладки шеллаком или краской.

3) Нельзя допускать понижения уровня жидкости в системе охлаждения до обнажения трубок радиатора, так как при этом датчик температуры охлаждающей жидкости может выйти из строя от перегрева.

4) Раз в год нужно проверять показания указателя температуры охлаждающей жидкости, путём вывёртывания датчика и погружения его в горячую воду, температура которой измеряется контрольным термометром.

5) Раз в год с помощью контрольного манометра следует проверять давление масла, при котором загорается контрольная лампа.

6) Через 25 тыс. километров пробега автомобиля, а иногда и раньше (при работе машины в жаркой местности), необходимо добавлять смазку ГОИ-54п или ЦИАТИМ-201 в оболочку гибкого вала привода спидометра. Признаком необходимости смазки является стук гибкого вала и колебания стрелки спидометра. Перед смазкой гибкий вал следует снять с машины, вынуть из оболочки, сняв предварительно запорную шайбу троса со стороны привода. После этого промыть в керосине и протереть со стороны коробки передач, вставить его в оболочку и надеть запорную шайбу. При установке гибкий вал необходимо снова закрепить скобами, обеспечив при этом плавные изгибы оболочки по всей длине, радиус которых не должен быть меньше 150 мм [10,11,12].

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какие операции технического обслуживания электрооборудования автомобиля выполняются при ТО-1?
2. Какими должны быть уровень и плотность электролита в аккумуляторной батарее при температуре 15°C?
3. Каким должен быть зазор между электродами свечи зажигания?
4. Каким напряжением осуществляется проверка состояния изоляции токоведущих деталей низкого напряжения?
5. Какое давление на контактах прерывателя считается нормальным?
6. Каким должен быть угол замкнутого состояния контактов прерывателя?
7. Каким должно быть чередование искр у шестикулачкового распределителя?
8. Каковы пределы изменения угла опережения зажигания центробежным автоматом?
9. При каком разрядении в вакуумной системе определяется максимальный угол опережения зажигания, создаваемого вакуумным автоматом?
10. Какой максимальный угол опережения зажигания должен создавать вакуумный автомат распределителя Р-20?
11. При каком искровом промежутке производится проверка изоляции крышки распределителя?
12. Сколько времени и как нагревается катушка зажигания при её проверке в нагретом состоянии?
13. При каком зазоре между электродами разрядника и как проверяется конденсатор?

## ОТЧЁТ

о выполнении лабораторной работы «Техническое обслуживание автомобильного электрооборудования»

Узлы и механизмы электрооборудования автомобиля	Периодичность обслуживания	Установочные размеры и величины	Размеры и величины до регулировки	Размеры и величины после регулировки	Примечание
Уровень электролита в аккумуляторной батарее, мм					
Плотность электролита и степень разряженности батареи с учётом температурной поправки, г/см <sup>3</sup>					
Зазор между электродами свечи, мм					
Давление на контактах прерывателя, угол замкнутого состояния контактов прерывателя, Н.					
Максимальный угол опережения зажигания, создаваемый центробежным автоматом, град					
Максимальный угол опережения зажигания, создаваемый вакуумным автоматом распределителя, град					

Исполнители .....  
(Ф.И.О. студентов)

Отчёт принял .....  
(подпись преподавателя)