

# Технология ТО и ремонта

ТО и ремонт  
электрооборудования

## ***Аккумуляторные батареи.***

### ***Неисправности и отказы:***

- ***снижение уровня электролита***, (выкипание, расплескивание);
- ***саморазряд***, (причины - поверхностное загрязнение батареи, замыкание пластин отпавшей активной массой, образование местных (паразитных) токов в результате попадания в электролит металлических примесей);
- ***сульфатация***, (образование на пластинах крупных кристаллов сернокислого свинца ( $\text{PbSO}_4$ ));
- ***короткое замыкание пластин***, (из-за разрушения сепараторов или выпадения активной массы на дно бака);
- ***механические повреждения.***

## ***Указанные неисправности приводят к:***

- уменьшению электрической емкости,*
- повышению внутреннего сопротивления,*
- уменьшению напряжения при разряде.*

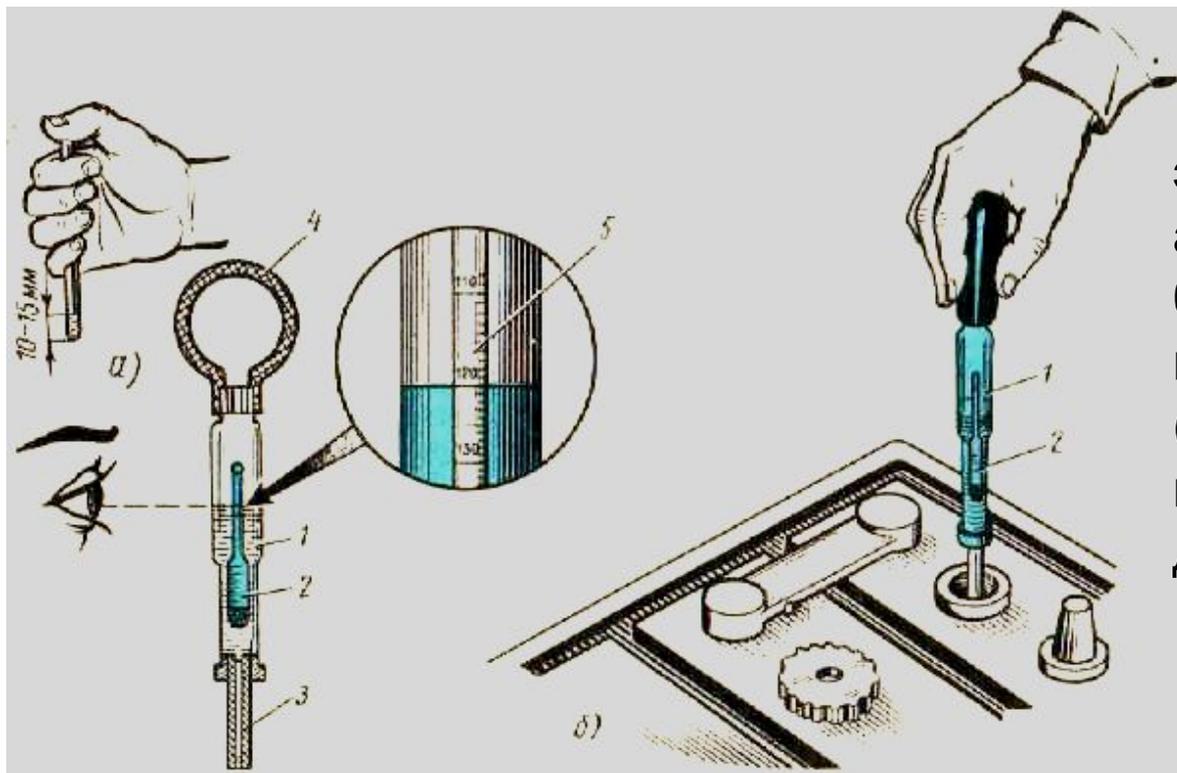
Низкая плотность электролита приводит к потере работоспособности батареи, а при низких температурах — к замерзанию электролита.

## ***Диагностировании и ТО АКБ:***

- не реже одного раза в две недели *очищают от пыли и грязи батарею и окислившиеся выводы и наконечники проводов* (протирают ветошью, смоченной нашатырным спиртом или 10%-ным раствором кальцинированной соды);
- проверяют прочность крепления батареи в гнезде, а *наконечники проводов смазывают техническим вазелином;*
- проверяют и при необходимости *прочищают вентиляционные отверстия в пробках;*

- проверяют уровень электролита во всех аккумуляторах и при необходимости **доливают дистиллированную воду** до уровня, превышающего на 10...15 мм защитную решетку пластин (электролит доливают только в случае его утечки или расплескивания).
- измеряют плотность электролита, специальным прибором **денсиметром**.
- измеряют напряжение аккумуляторной батареи нагрузочной вилкой.

## Проверка плотности электролита и поправка на температуру.



Разность плотности электролита в отдельных аккумуляторах одной батареи не должна превышать  $\pm 0,02 \text{ г/см}^3$ , (доливая электролит плотностью  $1,4 \text{ г/см}^3$  или дистиллированную воду).

Температура электролита, °С	+45	+30	+ 15	0	-15	-30
Поправка к плотности, показанной ареометром, $\text{г/см}^3$	+0,02	+0,01	0	-0,01	-0,02	-0,04

Плотность электролита, установлена для данного климатического района с учетом времени года

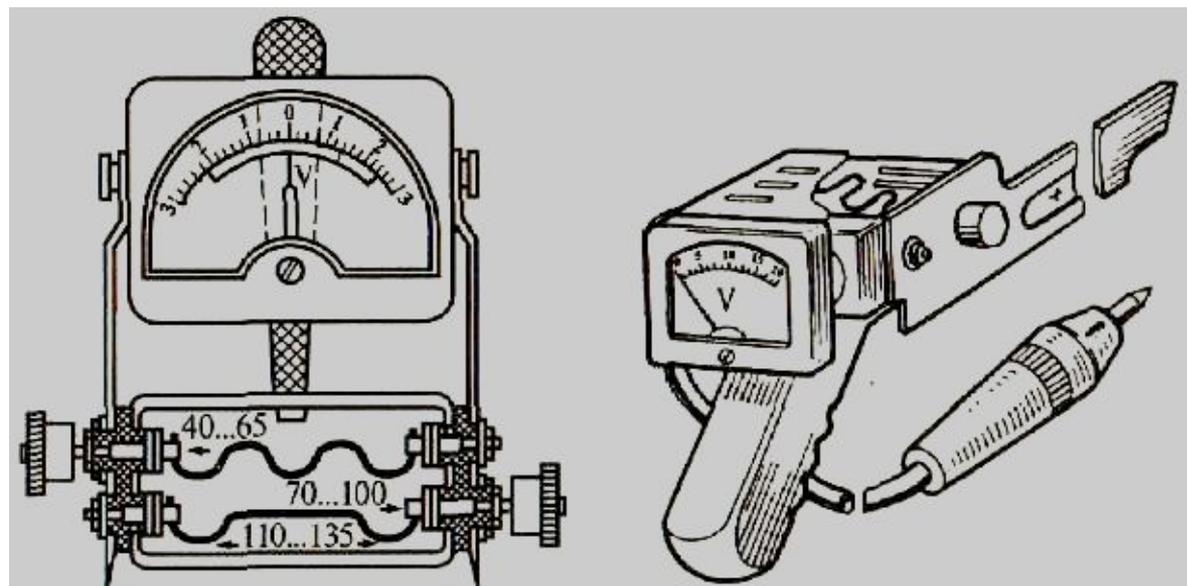
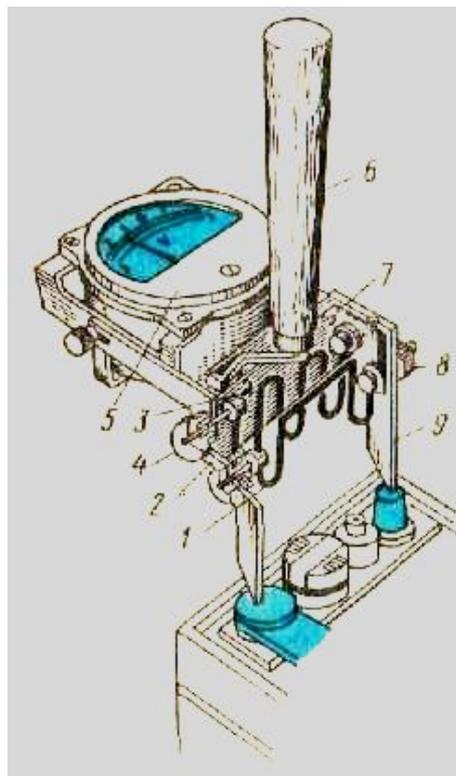
Нормы плотности электролита для различных климатических районов

Климатический район	Время года	Плотность электролита, г/см <sup>3</sup> , при +15 °С и разрядке батареи			
		полной	25%	50%	75%
Крайний Север с температурой ниже -40 °С	Зима	1,31	1,27	1,23	1,19
	Лето	1,27	1,23	1,19	1,15
Центральный с температурой зимой до -35 °С	Зима	1,29	1,25	1,21	1,17
	Лето	1,27	1,23	1,19	1,15
Южный	Зима	1,27	1,21	1,17	3,13
	Лето	1,25	1,21	1,17	1,13

Уменьшение плотности электролита на 0,01 г/см<sup>3</sup> соответствует разряд батареи на 6 %.

*Проверка нагрузочной вилкой* позволяет определить состояние АКБ в режиме ее разряда, соответствующего пуску горячего двигателя. На каждом аккумуляторе заряженной батареи ЭДС должна составлять 2,1 В, а напряжение при проверке нагрузочной вилкой должно быть не ниже 1,8 В в течение 5 с.

При напряжении ниже 1,3 В аккумулятор считается неисправным и подлежит замене или ремонту.



Разность напряжений отдельных аккумуляторов не должна превышать 0,2 В.

При установке новых аккумуляторных батарей:

- *сухозаряженных*, необходимо будет только залить электролит, плотностью на  $0,02 \text{ г/см}^3$  ниже необходимой для данной климатической зоны (через 3 часа желательно зарядить)

- *не заряженных*, после заливки электролита проводят цикл зарядки.

**Зарядка** проводится *после выдержки в течение 2...3 ч* после заливки электролита.

Заряд должен осуществляться *током 0,1 емкости АКБ.*

Заряд ведут до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение — «кипение» во всех аккумуляторах, а *напряжение и плотность электролита* будут оставаться постоянными в течение 2 ч подряд.

*При бездействии АКБ* происходит ее естественный саморазряд, который, при температуре хранения батареи  $(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$

- за 28 суток не должен превышать 20% ее номинальной емкости,
- для *батарей высшей категории* качества — 10%.

Саморазряд *необслуживаемой батареи* после бездействия:

- в течение 90 суток не должен превышать 10%,
- в течение года – 40% ее номинальной емкости.

## **Хранение АКБ.**

**Не залитые электролитом АКБ** хранят при температуре до  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Минимальный срок сохранности — 3 года.

При этом минимальный срок сухозаряженности — один год.

**Необслуживаемые батареи**, залитые электролитом с промежуточным зарядом - 2 года.

**Батареи с электролитом** хранятся полностью заряженные при температуре не выше  $0^{\circ}\text{C}$  и не менее  $-30^{\circ}\text{C}$ .

Допустимый срок хранения батарей с электролитом не более 1,5 года, если батареи хранятся при температуре не выше  $0^{\circ}\text{C}$ ,  
и не более 9 месяцев, если батареи хранятся при положительной температуре.

## **Генераторы переменного тока.**

### **Отказы и неисправности:**

- *замасливание или загрязнение коллектора,*
- *зависание и износ щеток,*
- *поломка или ослабление пружин щеткодержателей (при этом усиливается искрообразование щеток и подгорает коллектор),*
- *пробой диодов в выпрямителе,*
- *обрыв обмотки возбуждения,*
- *межвитковые замыкания в катушках и замыкание катушки на корпус генератора,*
- *замыкание якоря на массу и обрыв обмотки якоря,*
- *ослабление натяжения (или чрезмерное натяжение) приводного ремня,*
- *износ подшипников якоря и др.*

**При техническом обслуживании** генератора необходимо:

- *очистить его корпус* от масла и грязи,
- *проверить крепление проводов* на зажимах генератора и реле-регулятора и крепление генератора,
- *натяжение приводного ремня*,
- *отсутствие биения шкива* и осевого зазора в якоре,
- *состояние смазки подшипников*.

Через 35—40 тыс. км пробега автомобиля рекомендуется *подшипники генератора промывать бензином* и заполнять смазкой ЦИАТИМ-201.

Не реже чем через 6 тыс. км следует **проверять состояние щеток коллектора** и натяжение пружин щеткодержателей (1200—1500 г).

При потере упругости пружин более чем на 40% их заменяют.

При нарушении контакта щеток с коллектором вследствие загрязнения *их протирают тканью, смоченной бензином*, а при большем износе притирают щетки *стеклянной шкуркой № 00*.

При значительном износе коллектора генератор направляют в ремонт.

## **ТР генераторов переменного тока :**

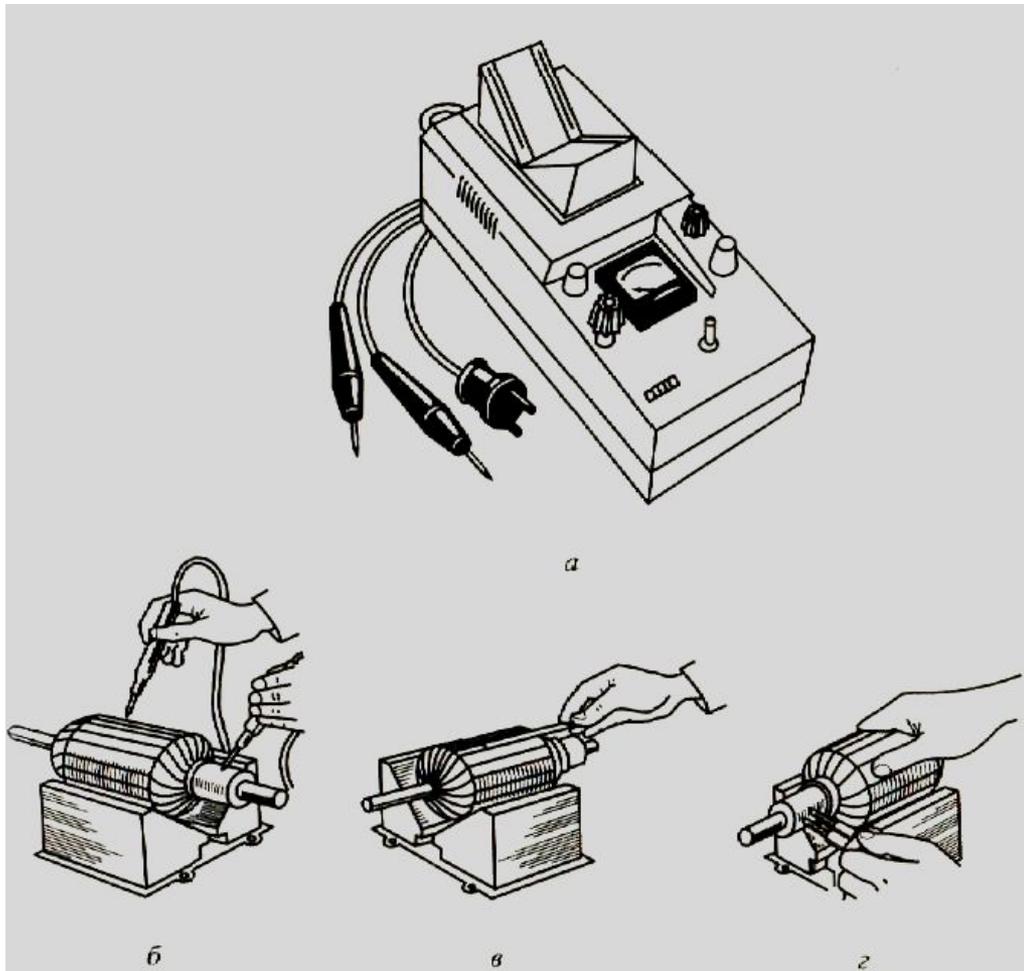
- при подгорании и износе контактных колец;
- износе посадочного отверстия и шпоночного паза шкива;
- износе шарикоподшипников;
- пробой обмоток;
- обрыве контактов внутри выпрямителя и др.

При ТР генератора проверяют техническое состояние электрической и механической частей, выполняя

- разборочно-сборочные работы,
- изоляционные, паяльные и намоточные операции.

После частичной разборки проверяют:

- биение ротора и контактных колец,
- состояние электроизоляции (убеждаются в отсутствии межвиткового замыкания ротора и катушек статора)
- диоды выпрямительного блока.



Прибор для проверки  
якорей генераторов и  
стартеров:

а - общий вид прибора;

б - проверка замыкания на  
массу обмотки якоря;

в – проверка замкнутых  
секций якоря;

г - выявление места  
замыкания якоря на массу

## **Диагностирование, ТО и ремонт стартеров.**

### **Неисправности, отказы электрической части стартера:**

- обрывы или короткие замыкания,
- повреждения или плохой контакт цепи стартер — АКБ,
- загрязнение, обгорание или выработка коллектора,
- загрязнение или износ щеток коллектора,
- обгорание контактов, обрыв и короткие замыкания в обмотках реле (включения и тягового),

Указанные **неисправности приводят к уменьшению частоты вращения якоря стартера** и соответственно вала двигателя. Возможно, что якорь стартера вообще не будет вращаться.

### **Неисправности и отказы привода (механической части) стартера:**

- изгиб вала якоря,
- износ торцов зубьев шестерен,
- износ муфты свободного хода,
- поломка или ослабление возвратной пружины рычагов привода,
- заклинивание или поломка зубьев шестерен привода,
- износ подшипников и др.

## **Проверка стартера на автомобиле.**

**Стартер работает, а коленчатый вал не вращается,** (отсутствие зацепления шестерен стартера с венцом маховика):

- неисправно тягового реле или включатель стартера,
- пробуксовка обгонной муфты.

**Вал стартера не вращается:**

- обрывы, ослабления, окисление контактов в его внешней цепи. (яркость света фар, включенных одновременно со стартером, не изменяются).

- неисправность стартера (свет фар резко уменьшается).

**Медленное вращение вала стартера:**

- разряженность батареи,
- окисление контактов в зажимах проводов или слабая их затяжка.

**При ТО стартера** проверяют:

- состояние и крепление контактов проводов внешней цепи,
- очищают их от загрязнений,
- проверяют крепление стартера к картеру двигателя.

Через 5—10 тыс. км:

- определяют состояние коллектора и щеток,
- проверяют плотность их прилегания к коллектору,
- отсутствие заедания в щеткодержателях и усилие нажатия пружин на щетки, которое должно составлять 10—15 Н,
- осматривают и зачищают контакты включения стартера,
- продувают сжатым воздухом коллектор, щетки и выключатели.

При наличии на стартере масленок необходимо смазать подшипники маслом для двигателя.

## ***ТР стартеров.***

Ремонтируют в случае:

- замыкания обмоток статора или якоря,
- при загрязнении или замасливание коллектора и щеток,
- неисправности сцепляющего механизма (обгонной муфты),
- подгорании контактов электромагнитного реле,
- при задевании якорем башмаков статора вследствие износа втулок подшипников.

Предварительно визуально определяют состояние:

- выводных зажимов стартера,
- электромагнитного реле,
- рабочих поверхностей контактного диска,
- контактных болтов реле,
- коллектора,
- щеток,
- шестерни привода.

При незначительном подгорании *контактные поверхности реле стартера зачищают.* При большом износе или значительном подгорании *диск переворачивают, а болты поворачивают на 180°.*

При значительном люфте вала якоря *заменяют втулки в крышках.*

*Изношенный коллектор якоря протачивают.*

Допускаемое уменьшение диаметра — не более 3 мм против номинального. После проточки коллектор шлифуют стеклянной шкуркой и полируют до блеска.

*Изношенные меднографитные втулки опор вала якоря выпрессовывают и заменяют новыми.*

Перед запрессовкой втулок их сушат в течение часа при температуре 100—150° С, а затем пропитывают в машинном масле при температуре 180—200° С в течение 2 ч.

*Муфту свободного хода привода - заменяют.*

*Ремонт обмоток якоря и статора заключается в проверке на отсутствие замыкания на массу, отыскании места замыкания и замене короткозамкнутой секции или изоляции.*

## ***ТР регуляторов напряжения и реле-регуляторов:***

- замена перегоревших резисторов,
- поврежденных обмоток и якорей,
- соединительных проводов и изолирующих прокладок.

При необходимости изготавливают резисторы из нихромовой проволоки соответствующего сечения.

*Поврежденные контакты зачищают надфилем или шкуркой.*

*Сильно поврежденные контакты заменяют новыми.*

Отказавшие элементы ***электронных регуляторов*** напряжения в основном заменяют.

## **Диагностирование системы зажигания**

проверяют в основном следующие параметры:

- зазор между контактами прерывателя;
- начальный угол опережения зажигания;
- угол опережения зажигания, создаваемый центробежным или вакуумным автоматом;
- угол замкнутого состояния контактов прерывателя;
- электрическая емкость конденсатора;
- пробивное напряжение на электродах свечей зажигания.

## **Прерыватель распределитель.**

**Отказы и неисправности** прерывателя-распределителя являются:

- загрязнение и трещины в крышке и роторе распределителя тока высокого напряжения,
- износ, окисление и ненормальный зазор контактов прерывателя тока низкого напряжения,
- износ кулачка прерывателя,
- ослабление пружины или заедание центробежного регулятора,
- износ подшипников вакуумного регулятора.

При ТО прерывателя проверяют его внешнее состояние, а также величину зазора между контактами прерывателя.

Нормальный зазор между контактами прерывателя для большинства современных двигателей составляет 0,30—0,45 мм.

Зазор этот проверяют:

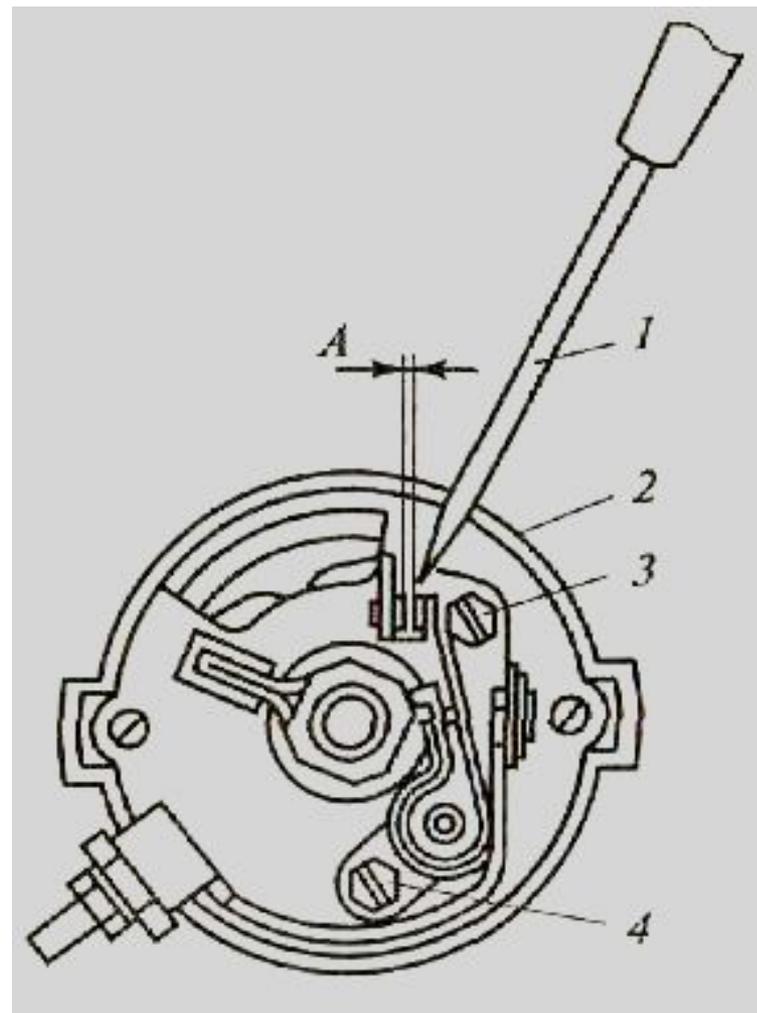
- щупом, установив максимальное размыкание контактов,
- на работающем двигателях по углу замкнутого состояния контактов на приборе модели Э-213.

Угол замкнутого состояния контактов для: кулачков

с четырьмя выступами 40—45°,

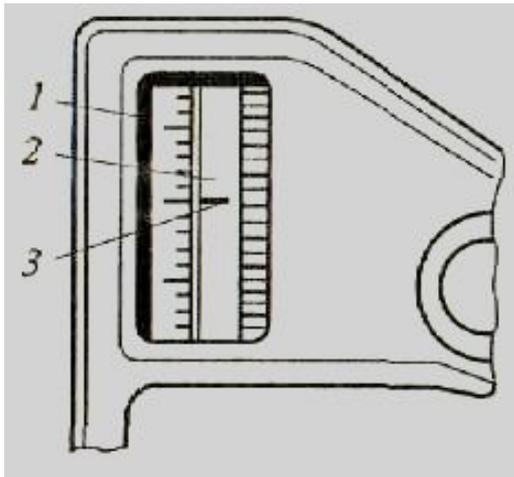
с шестью — 30—45°

с восемью — 29—33°.



Установка момента зажигания:

- с помощью контрольной лампы,
- стробоскопом, при котором импульс высокого напряжения на свече первого цилиндра дает вспышку стробоскопической лампы в момент начала зажигания.



Проверка: *центробежный регулятор* – увеличивая обороты двигателя.

*вакуумный регулятор* – подключая трубку к регулятору при 2000—2500 об/мин

**Проверка установки момента зажигания:**

прогреть двигатель и, двигаясь со скоростью 50 км/ч на высшей передаче по ровной дороге, резко увеличить подачу топлива в двигатель для резкого разгона.

При этом в двигателе должны прослушиваться слабые непродолжительные металлические стуки; *отсутствие стуков позднее зажигание, непрекращающиеся стуки — раннее зажигание.*

## **Конденсатор.**

**Отказ конденсатора** происходит:

- при пробое диэлектрика (короткое замыкание) обкладок,
- обрыв выводного провода,
- утечка тока вследствие ухудшения изоляции.

**При пробое диэлектрика** конденсатора работа системы зажигания полностью нарушается.

**При обрыве выводного провода** конденсатора прерыватель работает с сильным искрением, быстро разрушающим контакты.

**Плохая изоляция** между обкладками вызывает утечку тока и падение напряжения во вторичной цепи (двигатель работает с перебоями).

## **Распределитель.**

**Неисправности распределителя :**

- трещины в крышке,
- окисление и обгорание электродов и пластин ротора,
- наличие пыли и масла на поверхности крышки и корпуса распределителя,.

**Признаками неисправности** распределителя:

- перебои в работе двигателя вследствие утечки тока и пропуски момента зажигания,

## ***Катушка зажигания.***

Причины отказа катушки зажигания:

- *короткое замыкание в обмотках низкого напряжения* в результате повреждения изоляции, что приводит к нагреву и пробое изоляции обмотки высокого напряжения.

- *перегорание дополнительного сопротивления (вариатора)* приводит к размыканию цепи тока низкого напряжения, при этом система зажигания полностью выключается.

## **Свечи зажигания.**

### **Отказы и неисправности свечей зажигания:**

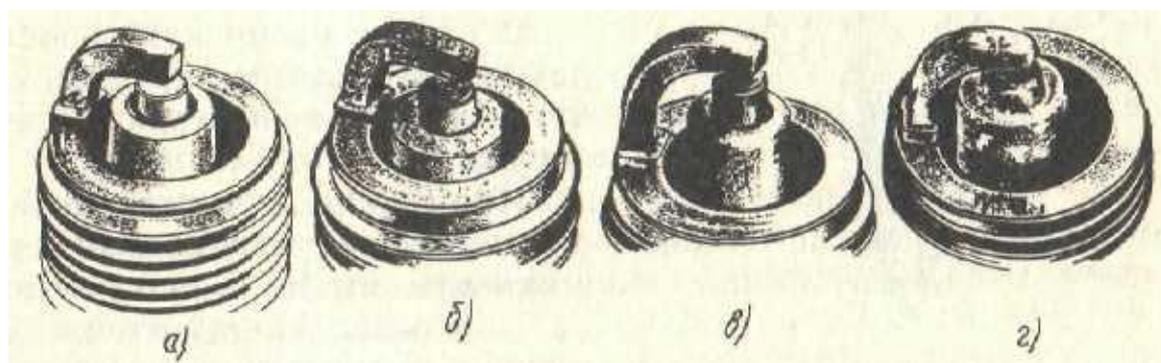
- образование трещин в изоляторе,
- замасливание нижней части свечи,
- образование нагара,
- увеличение зазора между электродами.

### **Признаками неисправности свечей зажигания:**

- трудный пуск и перебои в работе двигателя,
- а иногда — его остановка

### **Причины неисправности:**

- покрытие нижней части изолятора свечи нагаром, из-за нерабочего теплового режима свечи (500—600° С, меньше - нагар, больше — калильное зажигание).



а — нормальная,  
б — свеча покрыта нагаром,  
в — свеча покрыта маслом,  
г — перегретая

Нагар от *серо-желтого до светло-коричневого* цвета - на исправном двигателе.

*Матово-черный, бархатистый* нагар - переобогащению смеси, (засорение воздухоочистителя, слишком большой зазор у электродов свечи, слабая искра, длительная работы двигателя в режиме холостого хода, и неправильная регулировка клапанов).

*Глянцевито-черный* цвет нагара и замасливание свечи - слишком большое количество масла в камере сгорания, вызвано изношенностью поршневых колец, богатой смесью в карбюраторе, неисправностью системы зажигания.

*Твердый нагар от серо-коричневого до серо-синего цвета:* низкое калильное число свечи, бедная смесь в карбюраторе, раннее зажигания, нагар на днище поршня и головке цилиндра, подсос воздуха в цилиндр двигателя, отсутствием уплотнительного кольца на свече.

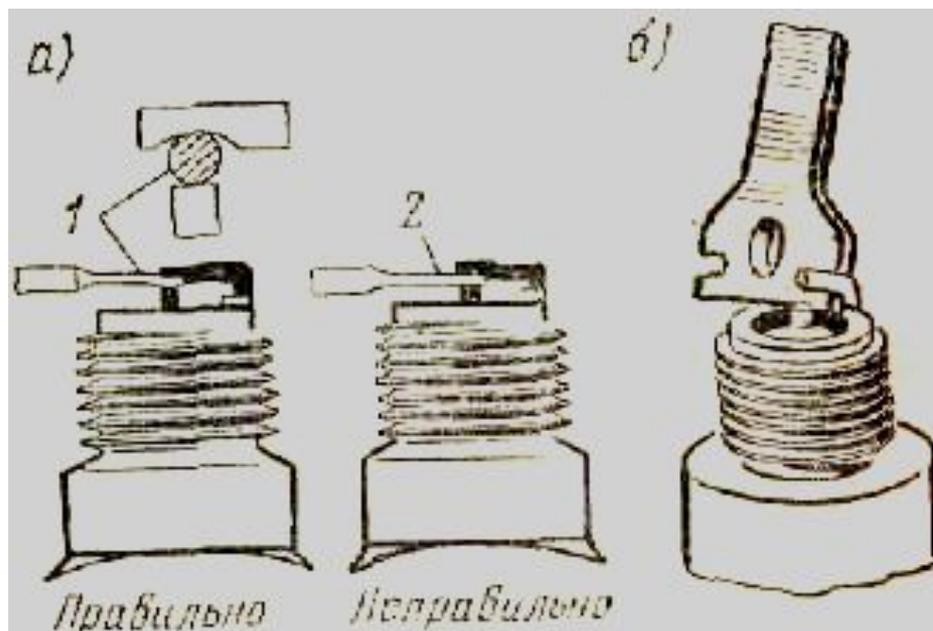
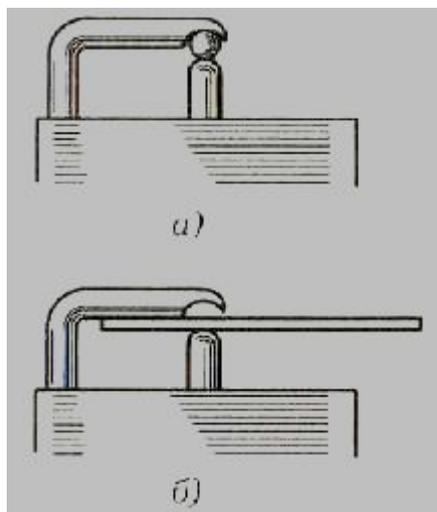
Нагар удаляют специальной щеткой с применением специальной жидкости или на специальном пескоструйном аппарате.

После очистки свечи, проверяют зазор между электродами и регулируют его до нормальной величины:

- ЗИЛ-130—0,60—0,70 мм; ГАЗ-53А — 0,80—0,90 мм.

Зазор проверяют круглым щупом.

Зазор между электродами регулируется подгибанием бокового электрода специальным инструментом в виде пластины с прямоугольными вырезами



После 30 тыс. км пробега зазор между электродами свечи может увеличиваться на 0,25—0,45 мм, что в свою очередь, ведет к увеличению пробивного напряжения.

## **ТО системы освещения:**

- проверка состояния осветительных ламп и проводки;
- замена неисправных ламп;
- устранение повреждений изоляции проводов;
- осмотр соединительных клемм и их креплений;
- очистка от грязи и пыли отражателей и рассеивателей фар и фонарей;
- периодическая регулировка установки фар.

Освещение дороги не менее 30 м при ближнем свете  
и 100 м при дальнем.

Регулировку фар производят на отдельном посту или на линии ТО при помощи специальных оптических приборов и настенного или переносного экрана.

