

# ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ МОСКВИЧ-2140



**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ**

**Коллектив авторов**

**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ  
МОСКВИЧ-2140**

**УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ**

**ИЛЛЮСТРИРОВАННОЕ ИЗДАНИЕ**

**Москва,  
“Третий Рим”  
1997 год**

Электрооборудование автомобиля МОСКВИЧ–2140.  
Устройство и ремонт/Иллюстрированное издание

– Издательство “Третий Рим”, 1997 - 54 с.

Коллектив авторов

Иллюстрации схем электрооборудования и компьютерная верстка: С. П. Кротов  
Компьютерная обработка цветных изображений: П. В. Казаков  
Дизайн обложки: П. В. Казаков

Иллюстрированное многокрасочное пособие знакомит читателя с устройством и ремонтом узлов электрооборудования автомобиля МОСКВИЧ–2140.  
Все рисунки выполнены в многокрасочном исполнении.

Альбом рассчитан на владельцев автомобилей, работников авторемонтных мастерских, учащихся школ, училищ и ВУЗов, а также курсов по подготовке водителей.

**ТЕЛЕФОНЫ ДЛЯ ОПТОВЫХ ПОКУПАТЕЛЕЙ:**

273-20-95, 273-15-94, 288-22-27

---

Права на данное издание принадлежат  
Издательству “Третий Рим”

ЛР № 063966 от 15.03.95 г.

Подписано в печать 04.12.96. Формат 60 × 90  $\frac{1}{8}$ .

Бумага офсетная.

Печать офсетная. Печатных листов 8. Тираж 10 000 экз.

Заказ № 1570. Текст отпечатан с оригинал-макета,  
предоставленного Издательством “Третий Рим”

Чебоксарская типография № 1  
Министерства информации и печати  
Чувашской Республики  
428019, г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 15.

## СОДЕРЖАНИЕ.

Предисловие .....	3
Общие сведения .....	4
Провода .....	4
Предохранители .....	5
Аккумуляторная батарея .....	6
Генератор .....	10
Стартер .....	16
Система зажигания .....	21
Система управления экономайзером принудительного холостого хода .....	32
Система освещения .....	37
Система световой сигнализации .....	40
Приборы электрооборудования .....	44
Дополнительное электрооборудование .....	49
Приложение. Схема электрооборудования автомобиля «Москвич» мод.2140	

## ПРЕДИСЛОВИЕ.

*Настоящее издание объединяет в себе изложение устройства и работы электрооборудования автомобиля «Москвич» мод.2140 с описанием способов проверки и обнаружения неисправностей.*

*В альбоме рассмотрены часто встречающиеся неисправности систем и приборов электрооборудования автомобиля, причины их возникновения, характерные признаки, а также методы устранения.*

*Неисправности сгруппированы по признакам их появления и приведены в таблицах.*

*Элементы электрооборудования описаны в традиционной последовательности – от электроснабжения до вспомогательного оборудования. Цветные многокрасочные рисунки и схемы позволяют легче усвоить информацию и разобраться в системах электрооборудования автомобиля.*

*Это издание поможет владельцу автомобиля подробнее ознакомиться с устройством его электрооборудования, а также в устранении отдельных неполадок.*

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.

Электрооборудование автомобиля состоит из источников электроэнергии и ее потребителей, подключенных к сети различными выключателями и прерывателями и защищенных предохранителями (см. приложение).

К источникам электроэнергии относятся аккумуляторная батарея и генератор, а к потребителям – стартер; система зажигания двигателя; системы освещения и световой сигнализации; контрольно–измерительные приборы; электродвигатели и электромагнитные реле различного назначения и т.д.

Электропроводка, соединяющая источники электроэнергии с ее потребителями, выполнена по однопроводной схеме, в которой вторым проводом к источникам тока и потребителям служат металлические части («масса») автомобиля. С «массой» соединяются отрицательные полюса источников тока и соответствующие им клеммы потребителей электроэнергии.

Номинальное рабочее напряжение источников и потребителей электроэнергии равно 12 В. Однако напряжение в зависимости от конкретных условий может незначительно колебаться, при этом потребители сохраняют свою работоспособность.

Все электрооборудование автомобиля можно условно разделить на следующие системы:

1. система питания (аккумуляторная батарея и генератор);
2. система пуска двигателя (стартер и аккумуляторная батарея);
3. система зажигания (катушка зажигания, распределитель, провода высокого напряжения, свечи и выключатель зажигания);
4. система освещения (фары, лампы габаритного света подфарников и задних фонарей, плафоны внутреннего освещения, фонарь света заднего хода и т.д.);
5. система световой сигнализации (лампы указателей поворота подфарников и задних фонарей, лампы сигнала торможения задних фонарей);
6. контрольные приборы с датчиками;
7. дополнительное электрооборудование (стеклоочиститель и омыватель ветрового стекла, электродвигатель отопителя, прикуриватель и звуковой сигнал);
8. система управления экономайзером принудительного холостого хода карбюратора (ЭПХХ) – устанавливалась на часть выпуска автомобилей.

Работой и включением всех систем управляют соответствующие выключатели и реле. Напряжение питания к большинству потребителей подводится через выключатель зажигания.

Цепи питания устройств электрооборудования, работа которых может потребоваться при любых обстоятельствах, всегда подключены к аккумуляторной батарее (независимо от положения ключа в замке зажигания). К ним относятся звуковой сигнал, плафоны освещения салона, прикуриватель и т.п.

**Предупреждение.** Перед выполнением монтажно–демонтажных работ с устройствами электрооборудования необходимо отсоединять провод от клеммы «минус» аккумуляторной батареи, а перед электросваркой – и от клемм генератора.

## ПРОВОДА.

Для электропроводки на автомобиле применяются провода низкого напряжения марки ПГВА, имеющие медную жилу и поливинилхлоридную изоляцию, стойкую к воздействию масла, бензина и сохраняющую работоспособность в интервале температур от  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+70^{\circ}\text{C}$ .

Изоляция проводов для удобства работы с электропроводкой окрашена в следующие цвета: красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, серый, фиолетовый, коричневый, белый, черный и розовый. Кроме того, четыре провода, подключенные к переключателю указателей поворота, имеют на изоляции кольцевые полосы черного и красного цвета.

Провода в зависимости от величины проходящего тока имеют различные сечения, чтобы нагрев и падение напряжения в них не превышали допустимых пределов. Чем больше электрический ток, тем больше должно быть поперечное сечение жилы провода.

Самыми толстыми проводами сечением  $16\text{ мм}^2$  соединены с «массой» аккумуляторная батарея и двигатель, а также стартер с аккумуляторной батареей. По этим проводам протекает ток наибольшей силы при пуске двигателя стартером.

Аккумуляторная батарея и генератор соединены электрической цепью, образованной проводами сечением  $4\text{ мм}^2$ , так как по ним также протекает довольно значительный ток при зарядке батареи от генератора или ток от батареи при подключении всех потребителей (двигатель не работает). По такому же проводу подводится ток к реле включения дальнего света фар.

Провода сечением  $2,5\text{ мм}^2$  применяются для соединения: реле включения ближнего и дальнего света фар между собой и с фарами, генератора с левым блоком предохранителей, амперметра с правым блоком предохранителей и выключателем зажигания, а также выключателя зажигания с левым блоком предохранителей.

Остальные провода имеют сечение  $1\text{ мм}^2$  и  $0,75\text{ мм}^2$ , так как по ним протекает ток сравнительно небольшой силы.

Как правило, провода подключаются к устройствам электрооборудования и соединяются между собой с помощью штекерных соединений. Исключением являются провода, присоединяемые для надежности с помощью гаек к аккумуляторной батарее, к зажиму «+» генератора, к силовому болту стартера, к выводам низкого напряжения катушки зажигания и некоторым другим устройствам.

Для облегчения монтажа электропроводки применяются жгуты, которые представляют собой определенный набор проводов, обмотанных хлопчатобумажной оплеткой или заключенных в пластмассовые трубки. На автомобиле провода сгруппированы в пять жгутов: передний, задний, управления ЭПХХ и к фарам. Передний жгут имеет три основные ветви: центральную, расположенную в салоне кузова, и боковые, расположенные в отсеке двигателя. Из салона в моторный отсек ветви жгута проходят через уплотнительные резиновые втулки. Задний жгут проложен по передней левой боковине кузова (под облицовкой порога) и по ба-

гажнику. Он соединен с передним жгутом при помощи двух штекерных колодок. Жгут управления ЭПХХ расположен в моторном отсеке и соединяет блок управления, электромагнитный клапан и микропереключатель с левым блоком предохранителей и катушкой зажигания.

Помимо упомянутых проводов сечением 16 мм<sup>2</sup> на автомобиле используются самостоятельно также следующие провода: от катушки зажигания к распределителю, от звукового сигнала к реле включения звукового сигнала, от генератора к левому блоку предохранителей, к датчику указателя температуры охлаждающей жидкости, а также «массовые» провода от прикуривателя, плафонов, электромагнитного клапана и т.д.

Жгуты проводов и некоторые отдельные провода крепятся к кузову скобами.

Необходимо иметь в виду, что из-за механического или теплового повреждения изоляции провода могут непосредственно касаться «массы» автомобиля, вызывая короткие замыкания. При этом по ним проходит ток большой силы, вследствие чего сгорает плавкий или срабатывает термометаллический предохранитель. Если цепь не защищена предохранителем или он неисправен, то может произойти обгорание изоляции или даже пожар. Поэтому при осмотре автомобиля следует проверять состояние изоляции проводов особенно в местах соприкосновения с острыми металлическими частями кузова и под скобами. Поврежденные места нужно обернуть изоляционной лентой. Для определения замыкания провода на «массу» необходимо, отсоединив его наконечники от клемм, присоединить один из них последовательно с контрольной лампой к плюсовому выводу аккумуляторной батареи. При замыкании провода лампа будет светиться.

При механическом повреждении (разрыве) проводов, а также непрочном креплении их наконечников на клеммах устройств или нарушении контакта в штекерных соединениях, возникает обрыв в электрической цепи. Обрыв провода можно определить, отсоединив его от клемм крепления и подсоединив последовательно с контрольной лампой к аккумуляторной батарее. При обрыве провода контрольная лампа светиться не будет.

Вследствие нарушения надежности крепления наконечников проводов, а также окисления контактирующих поверхностей возрастает сопротивление, что приводит к значительному падению напряжения в цепи. Как правило, такие соединения нагреваются. Поэтому следует проверять надежность крепления проводов и очищать их наконечники от окислов и грязи.

## ПРЕДОХРАНИТЕЛИ.

Цепи питания большинства устройств электрооборудования защищены плавкими предохранителями, размещенными в отдельных блоках, установленных на левом и правом брызговиках передних крыльев кузова.

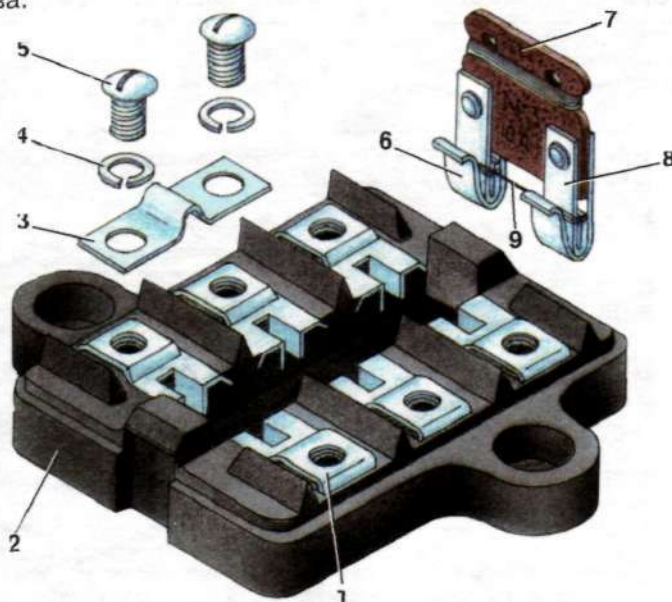


Рис. 1. Блок ПР103 плавких предохранителей. 1. Клемма. 2. Панель. 3. Перемычка. 4. Пружинная шайба. 5. Винт. 6. Пружинный контакт. 7. Держатель вставки. 8. Контактная стойка. 9. Плавкая вставка.

Блок ПР103 (рис.1) находится на левом брызговике и состоит из пластмассовой панели 2 с залитыми в нее тремя парами клемм 1. Две клеммы соединены перемычкой 3. В каждую пару клемм вставлен текстолитовый держатель 7 с пружинными контактами 6, между которыми укреплена плавкая вставка 9 (луженая медная проволока диаметром 0,26 мм), рассчитанная на силу тока не более 10 А. На верхней части каждого держателя намотана проволока для использования в качестве запасной при замене плавкой вставки. Блок предохранителей закрыт металлической крышкой, на внутренней поверхности которой указаны номера предохранителей и защищаемые ими цепи. Соответствующие номера предохранителей нанесены белой краской и на пластмассовой панели.

Блок ПР101 установлен на правом брызговике и отличается от блока ПР103 отсутствием перемычки между клеммами и наличием плавкой вставки (луженая медная проволока диаметром 0,36 мм), рассчитанной на силу тока не более 20 А.

Для замены перегоревшего предохранителя после устранения неисправности необходимо вынуть текстолитовый держатель 7 и развести в стороны пружинные контакты 6. Затем, отделив часть проволоки от запасной, закрепить ее в загнутых концах стоек 8 контактов, обернув вокруг каждого из них, и зажать пружинными контактами 6, возвратив их в исходное положение. Нельзя наматывать между стойками пружинных контактов проволоку в два или несколько рядов.

При установке держателя предохранителя в гнездо панели не следует применять большое усилие, так как при этом ограничительный упор пружинного контакта может отогнуться и контакт замкнется на «массу» через гнездо панели.

Перечень электрических цепей, защищаемых плавкими предохранителями, приведен в табл. 1.

**Предупреждение.** При проверке исправности электрооборудования автомобиля не допускается замыкать на «массу» провода во избежание перегорания предохранителей.

**Таблица 1**

**Электрические цепи, защищаемые предохранителями**

Номер предохранителя (Предельная сила тока, А)	Защищаемые цепи
<b>Блок ПР103 предохранителей (левый)</b>	
1 (10А)	Электродвигателя вентилятора отопителя. Фонаря света заднего хода.
2 (10А)	Реле-прерывателя и ламп указателей поворота. Контрольных ламп указателей поворота, состояния гидропривода рабочих тормозов и включения стояночного тормоза. Контрольно-измерительных приборов. Системы управления ЭПХ.
3 (10А)	Подкапотной лампы. Звукового сигнала. Реле включения звукового сигнала.
<b>Блок ПР101 предохранителей (правый)</b>	
1 (20А)	Прикуривателя.
2 (10А)	Электродвигателя насоса омывателя ветрового стекла.
3 (10А)	Реле включения дальнего и ближнего света фар. Плафонов внутреннего освещения. Ламп сигнала торможения, габаритного света. Контрольных ламп включения дальнего света фар, габаритного света. Ламп освещения багажника, номерного знака, шкал приборов.

**АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ.**

**Техническая характеристика.**

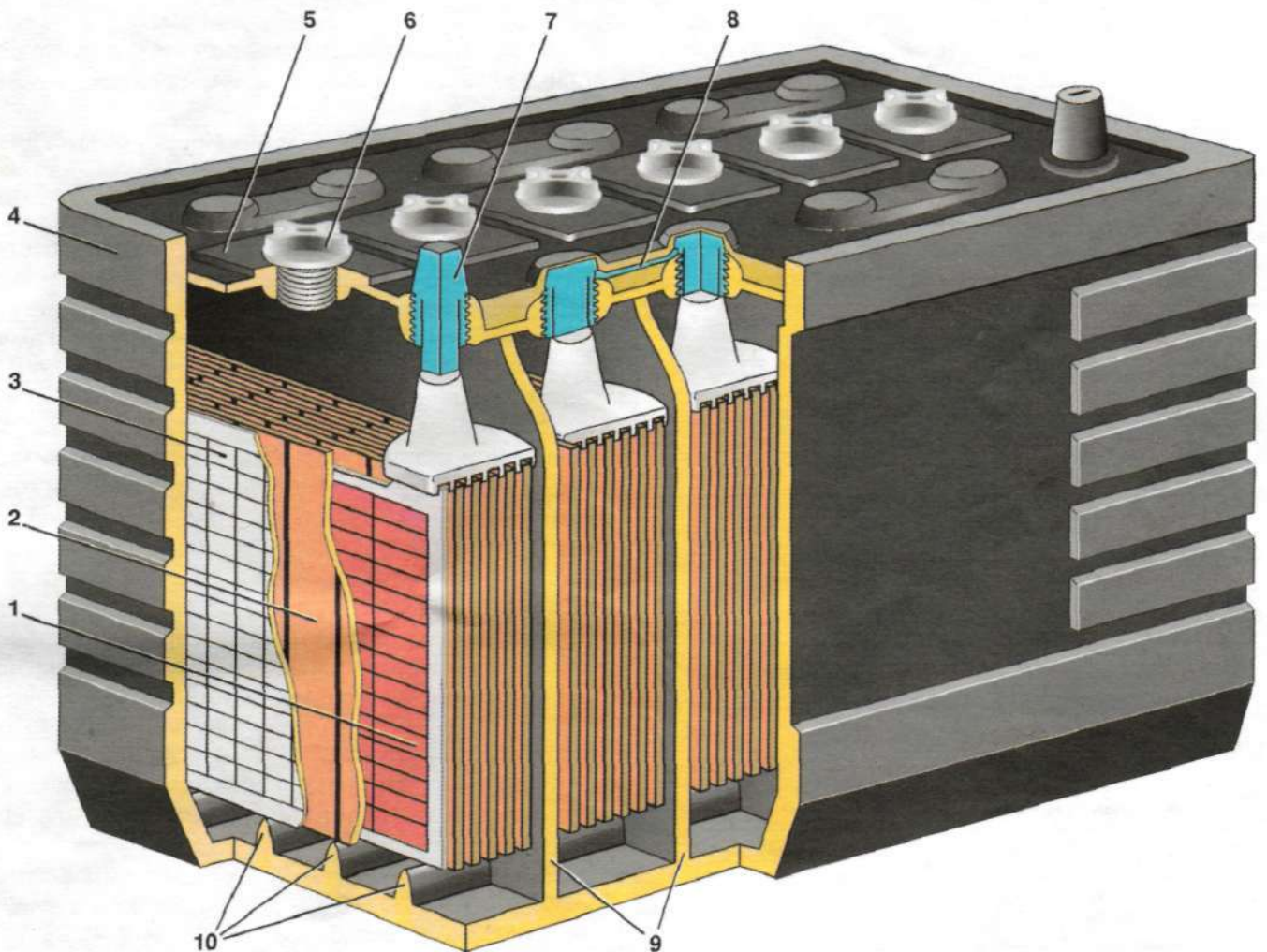
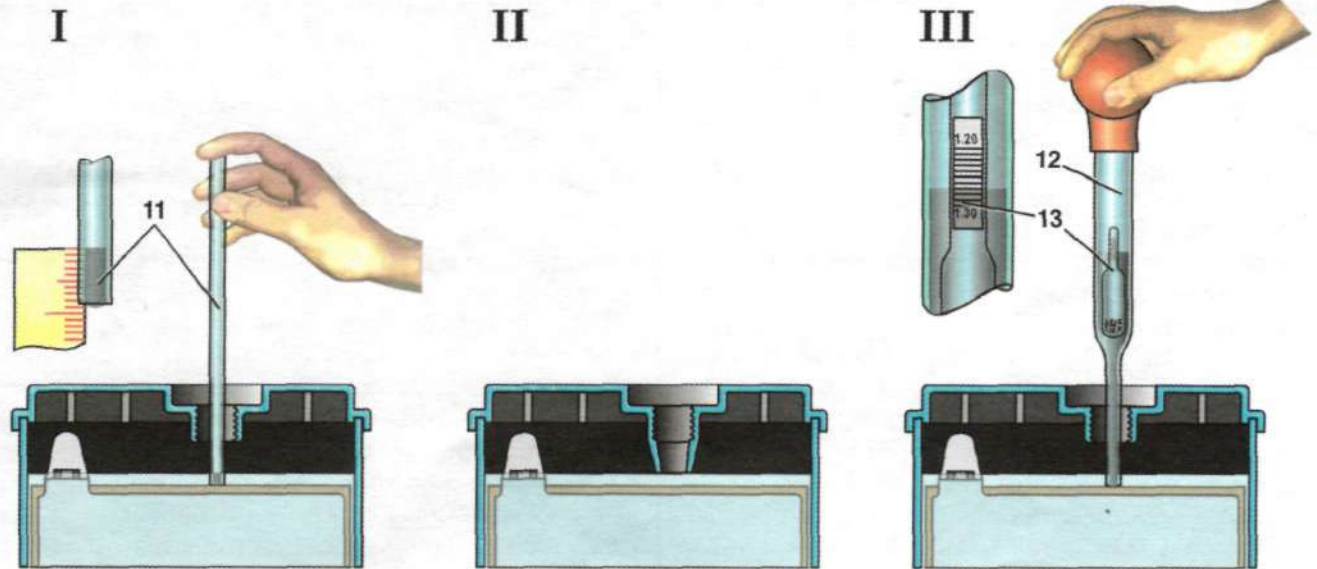
Номинальное напряжение, В 12  
 Номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда и температуре электролита 25±5°C, А·ч .....55  
 Разрядный ток при 20 часовом режиме разряда, А .....2,7  
 Разрядная сила тока при стартерном режиме и температуре электролита 18±1°C, А .....255  
 Величина тока при первой зарядке новой батареи и последующих зарядках, А .....5,5

**Особенности устройства.**

На автомобиль устанавливалась аккумуляторная батарея 6СТ-55А6 производства Подольского аккумуляторного завода, имеющая эбонитовый корпус черного цвета. В связи со значительным разнообразием изготавливаемых в настоящее время аккумуляторных батарей, для установки на автомобиль могут рекомендоваться и другие, в частности, малообслуживаемая батарея 6СТ-55А3 в полупрозрачном пластмассовом корпусе, для монтажа которой в моторном отсеке требуются минимальные переделки штатных крепежных элементов.

**Возможные неисправности аккумуляторной батареи, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Разряд батареи при эксплуатации автомобиля</i>	
1. Проскальзывание ремня привода генератора. 2. Неисправен генератор. 3. Повреждение изоляции в системе электрооборудования (ток разряда более 1 мА при отключенных потребителях). 4. Короткое замыкание между пластинами. 5. Подключение новых потребителей владельцем автомобиля сверх допустимых пределов. 6. Загрязнение электролита посторонними примесями. 7. Чрезмерное загрязнение поверхности батареи. 8. Уровень электролита ниже верхней кромки пластин. 9. Окисление выводных клемм и наконечников проводов. 10. Недостаточно плотно затянуты наконечники проводов на выводных клеммах батареи.	1. Отрегулировать натяжение ремня. 2. Проверить генератор. 3. Найти место утечки тока и устранить повреждение. 4. Заменить батарею. 5. Отключить новые потребители электроэнергии. 6. Слить электролит, промыть и зарядить батарею. 7. Очистить поверхность батареи. 8. Восстановить нормальный уровень электролита. 9. Отсоединить наконечники проводов, очистить выводные клеммы и наконечники, смазать их техническим вазелином и установить на место. 10. Затянуть болты крепления наконечников на выводных клеммах.
<i>Электролит на поверхности батареи</i>	
1. Повышенный уровень электролита, приводящий к его выплескиванию. 2. Просачивание электролита через трещины в корпусе. 3. Кипение электролита вследствие очень высокого напряжения генератора. 4. Кипение электролита и перегрев батареи из-за сульфатации пластин.	1. Установить нормальный уровень электролита. 2. Заменить батарею. 3. Проверить и, при необходимости, заменить регулятор напряжения. 4. Произвести заряд батареи малым током (не более 1 А), в случае, если кипение не прекратилось, — заменить батарею.
<i>Батарея разряжена и плохо заряжается (резко повышается температура и обильно выделяются газы)</i>	
Сульфатация пластин, которая происходит вследствие: — длительного бездействия батареи; — повышенной плотности электролита; — пониженного уровня электролита; — систематической недозарядки батареи.	Если сульфатация незначительная, то следует восстановить батарею. Для этого из разряженной батареи необходимо вылить электролит и залить новый плотностью 1,145 г/см³. После заливки электролита батарею зарядить током 2,5 А. К концу зарядки плотность электролита довести до нормальной величины. При значительной сульфатации заменить элементы батареи.



**Рис.2. Аккумуляторная батарея.** 1. Положительная пластина. 2. Сепаратор. 3. Отрицательная пластина. 4. Корпус батареи. 5. Крышка секции батареи. 6. Пробка наливного отверстия. 7. Положительная выводная клемма. 8. Соединительный мостик. 9. Межэлементные перегородки. 10. Опорные ребра. 11. Стекло́нная трубка. 12. Ареометр для измерения плотности электролита (денсиметр). 13. Поплавок со шкалой. I - Проверка уровня электролита с помощью стеклянной трубки. II - Проверка уровня электролита в батарее, имеющей специальное контрольное устройство (тубус). III - Проверка плотности электролита.

Допускается также применение импортных аккумуляторных батарей, подходящих по габаритам и размерам выводных клемм. Однако, не рекомендуется использовать батареи с емкостью больше или меньше 55 А·ч (45 или 60 А·ч и т.п.), так как применение батареи большей емкости будет сопровождаться ее систематическим недозарядом, что приведет к прежде-

временному выходу из строя вследствие необратимой сульфатации пластин, а батарея меньшей, чем номинальная, емкости может не обеспечить полноценное электропитание всех потребителей и вызвать затруднения при запуске двигателя в холодное время года.



Основные элементы устройства, характеристики и принцип действия у всех кислотных аккумуляторных батарей одинаковы. В связи с этим, в альбоме описана штатная аккумуляторная батарея 6СТ-55А6.

Аккумуляторная батарея состоит из шести элементов, соединенных последовательно соединительными мостиками 8 (рис. 2). Каждый элемент состоит из пяти положительных 1 и шести отрицательных 3 пластин, собранных в блоки и представляющих собой решетки, отлитые из свинцово-сурьмянистого сплава, заполненные пористой активной массой из свинца и свинцовых окислов. Между пластинами проложены сепараторы 2 (изоляционные прокладки), изготовленные из микропористого поливинилхлорида (мипора).

Пластины опираются на опорные ребра 10 корпуса 4 и поэтому между их нижними кромками и дном имеется свободное пространство для накопления осыпающейся активной массы (шлама), которая при такой конструкции корпуса не достигает нижних кромок пластин, что предохраняет их от короткого замыкания.

Все элементы батареи помещены в эбонитовый бак-моноблок с шестью ячейками. Ячейки блока закрыты эбонитовыми крышками 5 с резьбовыми отверстиями для заливки электролита. В резьбовые отверстия ввернуты пробки 6 с отражательными дисками,

предохраняющими электролит от разбрызгивания. В центре каждой пробки имеется отверстие для выхода газов, образующихся при работе батареи. По краям крышки расположены выводные клеммы 7. Зазоры между крышками элементов и корпусом залиты специальной кислотостойкой мастикой на битумной основе, покрывающей также межэлементные соединения.

Электролитом в батарее служит раствор серной кислоты в дистиллированной воде. При разряде батареи серная кислота электролита химически взаимодействует с активной массой пластин и превращает ее в сульфат свинца (белого цвета); при этом количество кислоты в электролите уменьшается, а его плотность снижается. При заряде батареи под действием проходящего через нее зарядного тока происходит обратный процесс. Сульфат свинца превращается в перекись свинца (коричневого цвета); при этом в электролит выделяется серная кислота и его плотность увеличивается.

Поэтому по плотности электролита можно судить о величине заряженности батареи.

#### Проверка технического состояния аккумуляторной батареи.

Состояние аккумуляторной батареи характеризуется степенью ее заряженности, которую необходимо проверять не реже одного раза в квартал, а также при участвовавших случаях ненадежного запуска двигателя по плотности электролита, одновременно замеряя его температуру, чтобы учесть температурную поправку, указанную в табл.3.

После определения плотности электролита в аккумуляторной батарее при помощи денсиметра (ареометра) или индикатора следует с учетом исходной плотности электролита полностью заряженной батареи, найденной для данной климатической зоны по табл.4, установить степень ее заряженности по табл.2.

При температуре электролита выше 30°C величина поправки прибавляется к фактическому показанию денсиметра, при температуре ниже 20°C – вычитается. Поправка не вводится при температуре электролита в пределах +20-30°C.

Плотность электролита в отдельных элементах исправной батареи не должна отличаться больше чем на 0,01 г/см<sup>3</sup>.

Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и более чем на 50% летом, следует снять с эксплуатации и поставить на зарядку.

#### Проверка уровня электролита.

Уровень электролита должен быть на 10-15 мм выше предохранительного щитка, установленного над сепаратором. Для облегчения контроля уровня электролита заливные горловины батареи с эбонитовым корпусом имеют специальные отверстия-тубусы, находящиеся ниже резьбовых отверстий под пробки (см.рис.2). Для определения уровня электролита в элементах батареи следует вывернуть пробки заливных горловин.

Таблица 2

Определение степени заряженности аккумуляторной батареи

Плотность электролита, приведенная к температуре 25°C, г/см <sup>3</sup>		
Батарея полностью заряженная	Батарея разряженная	
	на 25%	на 50%
1,30	1,26	1,22
1,28	1,24	1,20
1,26	1,22	1,18
1,24	1,20	1,16
1,22	1,18	1,14

Таблица 3

Температурная поправка к показанию денсиметра

Температура электролита при измерении его плотности, °C	Поправка к показанию денсиметра, г/см <sup>3</sup>
от -55 до -41	-0,05
от -40 до -26	-0,04
от -25 до -11	-0,03
от -10 до +4	-0,02
от +5 до +19	-0,01
от +20 до +30	0,00
от +31 до +45	+0,01
от +46 до +60	+0,02

Уровень электролита считается достаточным, если он касается нижнего торца тубуса горловины, или если он соответствует верхней риску «max» и не опускается ниже риски «min» на моноблоке батареи, изготовленной из полупрозрачной пластмассы.

Если уровень электролита ниже указанного, то следует долить дистиллированную воду. В холодное время года во избежание замерзания воду следует доливать непосредственно перед запуском двигателя для быстроты перемешивания с электролитом.

Доливать электролит в аккумуляторную батарею запрещено, за исключением тех случаев, когда точно известно, что понижение уровня произошло из-за выплескивания. При этом плотность электролита должна быть той же, что и в батарее.

Если уровень электролита выше нормы, его избыток нужно уменьшить с помощью резиновой груши, так как чрезмерное количество электролита в банках может привести к его выплескиванию и коррозии клемм и деталей крепления батареи.

**Устранение течи электролита.**

При просачивании электролита через трещины и отслоения заливочной мастики устранить течь можно используя разогретую металлическую лопатку, которую надо прикладывать в зоне просачивания электролита. При необходимости разогретой мастикой можно заполнить зазоры между крышками и стенками блока. При наличии трещин и отслоений мастики, которые не удается устранить разогретой металлической лопаткой, их следует устранять оплавляя в соответствующем месте мастику слабым пламенем.

**Предупреждение.** Во избежание взрыва газа, необходимо предварительно принять меры предосторожности – разрядить батарею, вылить из нее электролит и продуть все элементы сжатым воздухом.

**Зарядка аккумуляторной батареи.**

В запасные части батареи поступают сухозаряженные, без электролита. Чтобы привести такую батарею в рабочее состояние, нужно предварительно срезать с пробок защитные выступы, закрывающие вентиляционные отверстия или (в зависимости от конструкции) удалить имеющиеся технологические пробки или герметизирующую ленту.

Электролит, заливаемый в аккумуляторную батарею, готовится из серной кислоты и дистиллированной воды.

**Предупреждение.** При работе с электролитом и, тем более, с серной кислотой нужно быть предельно аккуратным и осторожным, так как их попадание на кожу или в глаза может вызвать тяжелые химические ожоги.

В продажу поступает готовый электролит для аккумуляторных батарей плотностью 1,25, но в некоторых случаях (различные климатические условия, отсутствие готового электролита и т.п.) требуется его индивидуальное приготовление.

Для приготовления электролита следует применять стойкую против действия серной кислоты посуду (керамическую, эбонитовую, свинцовую, пластмассо-

вую), в которую необходимо сначала заливать воду, а затем (при непрерывном перемешивании) – кислоту.

**Предупреждение.** Заливать воду в кислоту нельзя, так как это может привести к бурному кипению электролита с его разбрызгиванием и, как следствие, к ожогу.

Плотность электролита в зависимости от времени года и климатических зон, в которых эксплуатируется батарея, приведена в табл. 4.

**Таблица 4**

**Плотность электролита для различных климатических зон**

Климатические зоны (Средняя месячная температура воздуха в январе, °С)	Время года	Плотность электролита, приведенная к 25°С, г/см <sup>3</sup>	
		заливаемого	заряженной батареи
Холодная с климатическими районами: очень холодный от -50 до -30	зима	1,28	1,30
	лето	1,24	1,26
холодный от -30 до -15	круглый год	1,26	1,28
Умеренная от -15 до -4	круглый год	1,24	1,26
Жаркая от +4 до +15	круглый год	1,22	1,24
Теплая влажная от +4 до +6	круглый год	1,20	1,22

Допускаются отклонения плотности электролита от указанной в табл.3 на ±0,01 г/см<sup>3</sup>.

Получающийся раствор сильно разогревается и прежде чем измерять его плотность и производить заливку ему надо дать остыть.

Температура электролита, заливаемого в аккумуляторную батарею, должна быть не выше 25°С в холодной и умеренной зонах и не выше 30°С в жаркой и теплой влажной зонах.

Для приготовления электролита определенной плотности следует руководствоваться данными табл.5.

Если плотность электролита, замеренная по истечении 20 мин, но не позже 2 часов, понизилась не более чем на 0,03 г/см<sup>3</sup> в сравнении с плотностью заливаемого электролита, батарею можно установить на автомобиль без зарядки.

**Таблица 5**

**Приготовление электролита определенной плотности**

Требуемая плотность электролита при 25°С, г/см <sup>3</sup>	Количество воды и серной кислоты плотностью 1,83 г/см <sup>3</sup> при температуре 25°С для получения 1 л электролита	
	воды, л	кислоты, л
1,20	0,859	0,200
1,22	0,839	0,221
1,24	0,819	0,242
1,26	0,800	0,263
1,28	0,781	0,285
1,40	0,650	0,423

Если плотность электролита за указанное время понизилась более чем на 0,03 г/см<sup>3</sup>, батарею следует установить на зарядку. Температура электролита при этом должна быть не выше 30°С в холодной и умеренной зонах и не выше 35°С в жаркой и теплой влажной зонах.

Следует учитывать, что при повышении температуры электролита на 1°С плотность его уменьшается на 0,0007 г/см<sup>3</sup>, при понижении на 1°С – увеличивается на ту же величину. Исходной температурой считается 25°С.

Для зарядки положительную клемму аккумуляторной батареи нужно присоединить к положительному полюсу источника постоянного тока, а отрицательную – к отрицательному. В качестве источника тока рекомендуется использовать автомобильные зарядные устройства, изготавливаемые как отечественными, так и иностранными производителями в достаточном ассортименте. Для более качественной зарядки батареи, вновь вводимой в эксплуатацию, рекомендуется использовать зарядное устройство с ручной регулировкой зарядного тока. Величина тока зарядки должна быть 5,5 А.

**Предупреждение.** Для предупреждения повреждения корпуса батареи давлением газов, обильно выделяющихся при зарядке, пробки заливных отверстий следует вывернуть. Во время зарядки в непосредственной близости от батареи нельзя курить и пользоваться открытым пламенем, так как выделяющийся из аккумулятора газ взрывоопасен.

Зарядку батареи следует производить до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение («кипение» электролита) во всех элементах, а напряжение батареи и плотность электролита будут оставаться постоянными в течение трех часов.

Во время зарядки необходимо периодически проверять температуру электролита и следить, чтобы она не поднималась выше 45°С. В том случае, если температура превысит 45°С, нужно уменьшить зарядный ток наполовину или прервать зарядку на время, необходимое для снижения температуры до 30–35°С.

В процессе зарядки плотность электролита постепенно повышается и только к концу зарядки делается постоянной. Если конечная плотность электролита выше требуемой величины, то ее следует довести до нормы доливкой дистиллированной воды; если плотность ниже требуемой величины, то довести ее до нормы доливкой кислоты плотностью 1,400 г/см<sup>3</sup>.

Измерение плотности электролита во время зарядки следует производить только после отключения источника тока и прекращения газовыделения. При наличии в электролите, набранном в пипетку ареометра, пузырьков газа показания его шкалы будут неверны.

После корректировки плотности нужно продолжить зарядку в течение 30 мин для полного перемешивания электролита, затем через 30 мин после отключения батареи проверить уровень электролита во всех элементах.

Если уровень электролита ниже нормы, то добавить электролит с плотностью, указанной в табл.4, если выше – избыток удалить с помощью резиновой груши.

## ГЕНЕРАТОР.

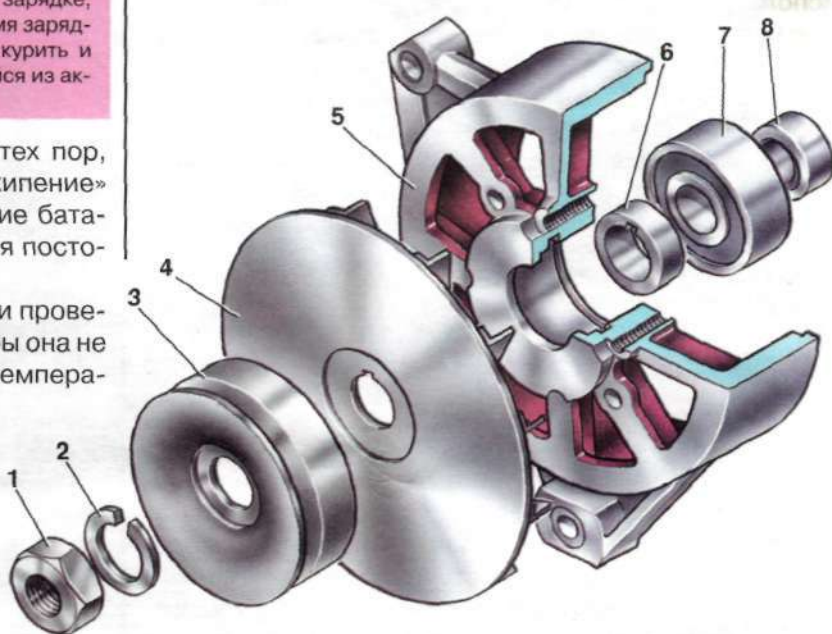
### Устройство и работа.

На автомобилях «Москвич» модели 2140 до 1979 года устанавливался генератор типа Г250Ж1, с 1979 до 1985 года устанавливался генератор типа 29.3701 и с 1985 года – генератор типа 58.3701. Эти генераторы аналогичны по конструкции, но так как наибольшее количество автомобилей было укомплектовано генератором типа 29.3701, то на примере именно этого генератора будет рассмотрено устройство, обслуживание и проверка генератора.

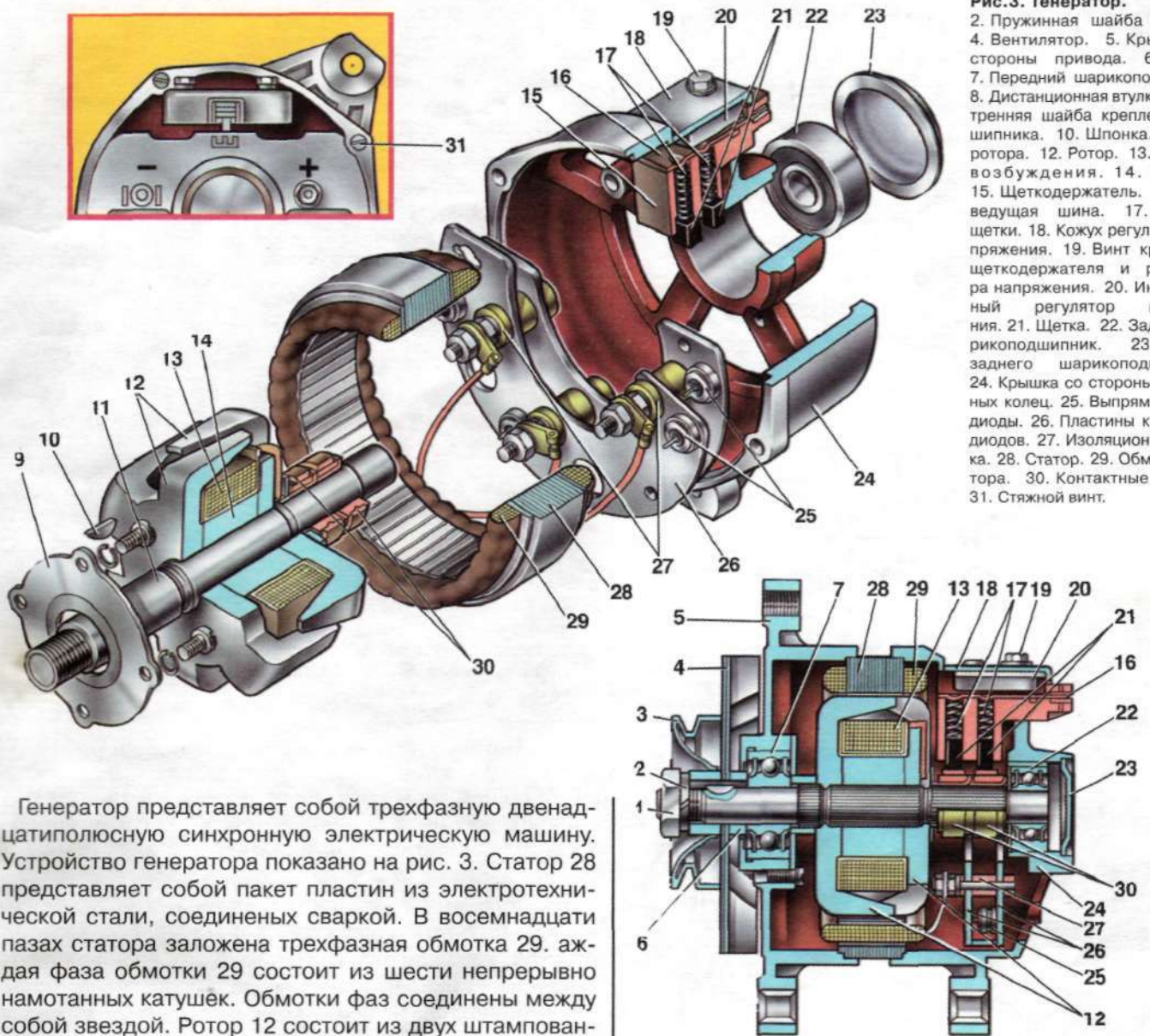
Генератор установлен в передней части двигателя с левой стороны и крепится к блоку цилиндров двигателя с помощью двух кронштейнов и натяжной планки. Ротор генератора приводится во вращение от шкива коленчатого вала двигателя клиновым ремнем, передающим вращение так же на шкив водяного насоса и вентилятора.

### Техническая характеристика генератора.

Номинальное напряжение, В..... 14



Максимальная сила тока при напряжении 13 В и частоте вращения 5000 мин<sup>-1</sup>, А .....50  
 Частота вращения ротора, при которой достигается напряжение 12,5 В при температуре окружающей среды и генератора 20±5°С при независимом возбуждении 12,5 В, мин<sup>-1</sup>, не более:  
 – при силе тока нагрузки, равной нулю ..... 1100  
 – при силе тока нагрузки, равной 32 А .....2000  
 Регулируемое напряжение при частоте вращения ротора 3500 мин<sup>-1</sup> и силе тока нагрузки 16 А с подключенной аккумуляторной батареей при температуре окружающего воздуха 20±5°С, В .....13,7–14,4



**Рис. 3. Генератор.** 1. Гайка. 2. Пружинная шайба. 3. Шкив. 4. Вентилятор. 5. Крышка со стороны привода. 6. Втулка. 7. Передний шарикоподшипник. 8. Дистанционная втулка. 9. Внутренняя шайба крепления подшипника. 10. Шпонка. 11. Вал ротора. 12. Ротор. 13. Обмотка возбуждения. 14. Втулка. 15. Щеткодержатель. 16. Токосводящая шина. 17. Пружина щетки. 18. Кожух регулятора напряжения. 19. Винт крепления щеткодержателя и регулятора напряжения. 20. Интегральный регулятор напряжения. 21. Щетка. 22. Задний шарикоподшипник. 23. Крышка заднего шарикоподшипника. 24. Крышка со стороны контактных колец. 25. Выпрямительные диоды. 26. Пластины крепления диодов. 27. Изоляционная втулка. 28. Статор. 29. Обмотка статора. 30. Контактные кольца. 31. Стяжной винт.

Генератор представляет собой трехфазную двенадцатиполосную синхронную электрическую машину. Устройство генератора показано на рис. 3. Статор 28 представляет собой пакет пластин из электротехнической стали, соединенных сваркой. В восемнадцати пазах статора заложена трехфазная обмотка 29. каждая фаза обмотки 29 состоит из шести непрерывно намотанных катушек. Обмотки фаз соединены между собой звездой. Ротор 12 состоит из двух штампованных полюсных наконечников напесованных на вал 11 ротора до упора во втулку 14. Между полюсными наконечниками ротора заложена обмотка 13 возбуждения. Концы обмотки 13 припаяны к контактным кольцам 30 изолированным от вала ротора. Ротор 12 вращается на двух шарикоподшипниках 7 и 22 расположенных в крышках 5 и 24. Подшипники 7 и 22 закрытого типа, не требуют дополнительного смазывания в процессе эксплуатации. С внутренней стороны крышки 24 установлен полупроводниковый выпрямительный блок БПВ4-60, к трем выводным болтам которого подсоединены концы фазных обмоток статора. Выпрямительный блок состоит из шести диодов 25, которые образуют трехфазную двухполупериодную схему выпрямления. Диоды 25 запрессованы в две алюминиевые пластины 26, имеющие разноименную полярность. Пластина отрицательной полярности соединена с массой крышки 24, пластина положительной полярности изолирована от массы и соединена с выводной клеммой «+», представляющей собой болт. На крышке 24 снаружи установлен щеткодержатель 15. В пластмассовом корпусе щеткодержателя расположены две щетки 21, прижимаемые пружинами 17 к контактным кольцам 30. Провода щеток приварены к то-

коведущим шинам 16 щеткодержателя. К шинам 16 прижаты выводные клеммы интегрального регулятора напряжения 20 типа Я-112А. Интегральный регулятор размещен в пластмассовом корпусе на металлическом основании. Минус регулятора, через металлическое основание, соединяется с крышкой 24 генератора.

Генератор работает следующим образом.

При включении зажигания электрический ток проходит через клемму «Ш» щеточного узла генератора, щетку, обмотку возбуждения генератора, вторую щетку, регулятор напряжения, массу. При прохождении тока через обмотку возбуждения возникает магнитное поле. При вращении ротора магнитное поле пересекает витки трехфазной обмотки статора, наводя в ней переменное напряжение, которое преобразуется в постоянное выпрямительным блоком.

Регулятор напряжения поддерживает напряжение на выводной клемме «+» генератора в заданных пределах. Интегральный регулятор непрерывно автоматически регулирует силу тока возбуждения генератора так, чтобы напряжение генератора поддерживалось в пределах 13,5-14,8 В при изменении силы тока

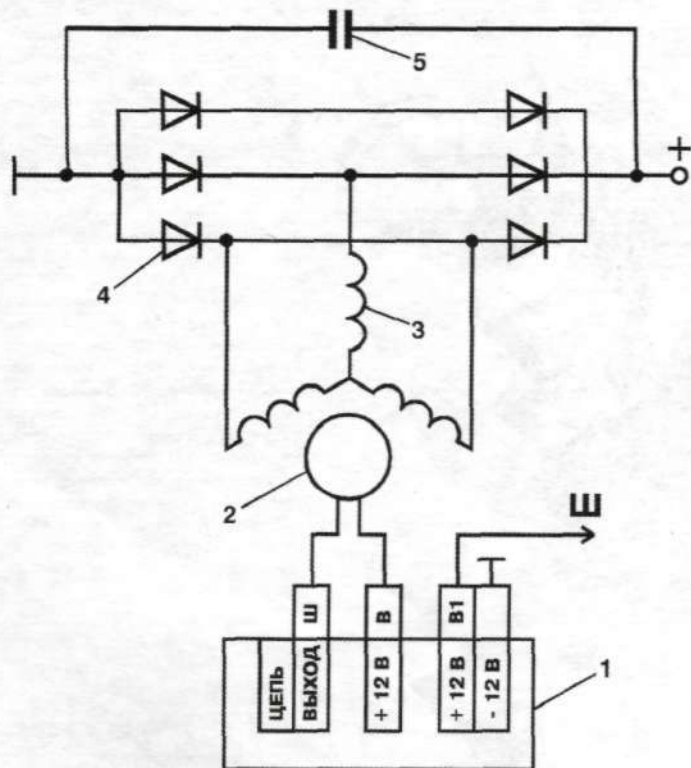


Рис.4. Электрическая схема генератора 29.3701. 1. Интегральный регулятор напряжения. 2. Обмотка возбуждения. 3. Обмотка статора. 4. Выпрямительный блок. 5. Конденсатор.

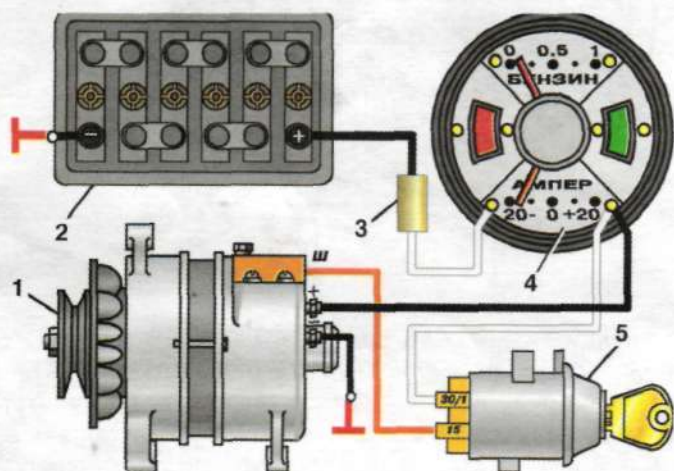


Рис.5. Схема соединения генератора. 1. Генератор. 2. Аккумуляторная батарея. 3. Клемма стартера. 4. Амперметр. 5. Выключатель зажигания.

нагрузки 5–32 А, частоты вращения ротора генератора 3000–10000 мин<sup>-1</sup> и температуры окружающей среды от -25°C до +70 °С.

При высокой частоте вращения ротора, когда напряжение генератора становится выше 13,5–14,8 В, регулятор напряжения запирается и ток через обмотку возбуждения генератора не проходит. Напряжение генератора падает, регулятор напряжения отпирается и снова пропускает ток через обмотку возбуждения. Напряжение генератора вновь возрастает и процесс повторяется. Регулирование напряжения происходит с большой частотой, поэтому колебания напряжения на выходе генератора незаметны и практически можно считать его постоянным.

**Предупреждение.**

1. «Минус» аккумуляторной батареи всегда соединяется с «массой», а «плюс» должен подключаться к клемме «+» генератора. Обратное подключение батареи немедленно вызовет повышенный ток через диоды выпрямительного блока генератора и они выйдут из строя.
2. Работа генератора (двигателя) при отсоединенном проводе от клеммы «+» или при отключенной аккумуляторной батарее недопустима. Это вызовет опасное повышение напряжения, что приведет к выходу из строя интегрального регулятора напряжения и диодов выпрямительного блока.
3. Нельзя проверять работоспособность генератора «на искру» даже кратковременным соединением клеммы «+» генератора с «массой». При этом через диоды выпрямительного блока проходит значительный ток, что приведет к выходу их из строя. Проверять генератор можно только с помощью амперметра и вольтметра.
4. Перед выполнением электросварочных работ на автомобиле необходимо отсоединить провода от всех клемм генератора и аккумуляторной батареи.
5. Перед подтяжкой гаек на клеммах генератора, отсоединением и присоединением к ним проводов необходимо отключить от сети аккумуляторную батарею, так как случайные замыкания могут привести к загоранию электропроводки автомобиля.
6. При попадании масла, тосола или другой эксплуатационной жидкости на щеточный узел генератора может произойти нарушение работы или полный выход из строя интегрального регулятора напряжения. При попадании жидкости следует снять щеткодержатель с генератора, демонтировать интегральный регулятор и протереть чистой тряпкой все места контактных соединений.

**Регулировка натяжения ремня генератора.**

При нормальном натяжении ремня привода генератора его прогиб, в середине между шкивами генератора и вентилятора под действием усилия 30–40 Н (3–4 кгс), равен 13–15 мм.

Для того чтобы натянуть ремень нужно ослабить крепление болта подвижного соединения генератора с регулировочной планкой, гайку болта крепления регулировочной планки и корпуса водяного насоса к блоку цилиндров, гайки крепления генератора к кронштейну на блоке цилиндров. Затем передвинуть генератор от блока цилиндров настолько, чтобы можно

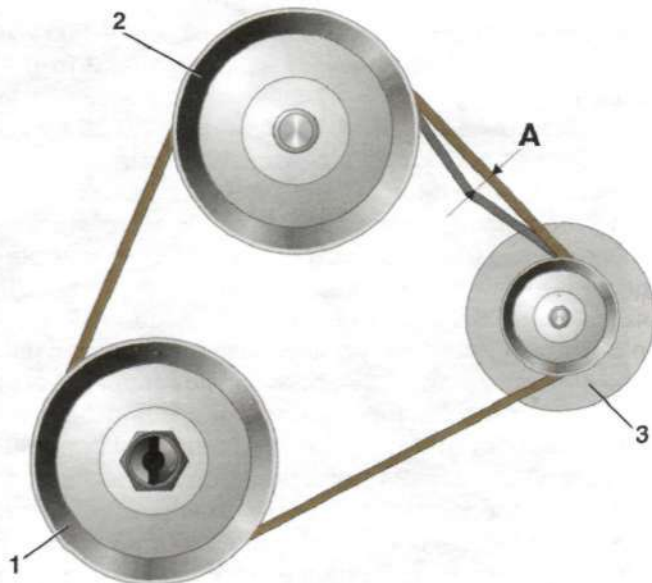


Рис.6. Схема проверки натяжения ремня привода генератора. 1. Шкив коленчатого вала. 2. Шкив насоса охлаждающей жидкости. 3. Шкив генератора. А. величина прогиба ремня (13–15 мм)

**Возможные неисправности генератора, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Генератор не дает зарядного тока при средней частоте вращения коленчатого вала</i>	
<p>1. Пробуксовка приводного ремня.</p> <p>2. Неисправность в проводке, контактных соединениях генератора или других элементах цепи. Плохой контакт корпуса генератора с двигателем.</p> <p>3. Отсутствует контакт между щетками и кольцами: — затрудненное перемещение щеток в своих направляющих;</p> <p>— щетки изношены;</p> <p>— кольца изношены;</p> <p>— кольца загрязнены и замаслены.</p> <p>4. Плохой контакт "массы" регулятора напряжения с корпусом генератора (кожухом регулятора), с выводными клеммами токопроводящих шин щеткодержателя.</p> <p>5. Неисправный регулятор напряжения.</p> <p>6. Отпаялись концы обмотки возбуждения от колец, обрыв обмотки возбуждения.</p> <p>7. Пробой или обрыв перехода диода выпрямительного блока.</p> <p>8. Обрыв или короткое замыкание в фазе статора.</p>	<p>1. Натянуть ремень, убедившись в исправности шарикоподшипников.</p> <p>2. Определить место неисправности в проводке или в контактных соединениях и устранить неисправность.</p> <p>3. Проверить состояние щеток и колец, для чего: — отвернуть два винта крепления интегрального регулятора напряжения к крышке генератора и снять щеткодержатель вместе с регулятором напряжения; убедиться, что щетки без заеданий перемещаются в щеткодержателе; при затрудненном перемещении щеток отвернуть два винта крепления регулятора к кожуху и очистить щеткодержатель;</p> <p>— проверить высоту щеток, которая должна быть не менее 8 мм;</p> <p>— осмотреть контактные кольца, если износ контактных колец превышает 0,5 мм по диаметру, надо разобрать генератор и проточить кольца;</p> <p>— протереть кольца тряпкой, смоченной в бензине; при необходимости зачистить кольца стеклянной шкуркой.</p> <p>4. Проверить и при необходимости подтянуть винты крепления регулятора напряжения к кожуху и крышке генератора.</p> <p>5. Проверить регулятор напряжения. Если он неисправен — заменить его. Интегральный регулятор напряжения ремонту не подлежит.</p> <p>6. Снять регулятор напряжения и проверить сопротивление цепи обмотки возбуждения между контактными кольцами. Если концы отпаялись припаять, при обрыве обмотки возбуждения заменить ротор генератора.</p> <p>7. Проверить выпрямительный блок и при необходимости заменить.</p> <p>8. Разобрать генератор, снять статор и проверить сопротивление фаз. При исправном статоре оно должно быть одинаковым (разница не более 10%). При обрыве или коротком замыкании одной из фаз заменить статор.</p>
<i>Большой зарядный ток. «Кипение» электролита в аккумуляторной батарее</i>	
<p>1. Неисправен интегральный регулятор напряжения.</p> <p>2. Неисправна аккумуляторная батарея.</p>	<p>1. Проверить регулятор напряжения. Неисправный регулятор заменить.</p> <p>2. Заменить аккумуляторную батарею.</p>
<i>Шум шарикоподшипников</i>	
<p>1. Чрезмерное натяжение приводного ремня.</p> <p>2. Перекос приводного ремня.</p> <p>3. Изношены или повреждены шарикоподшипники.</p>	<p>1. Отрегулировать натяжение ремня так, чтобы при нажатии на середину ремня усилием 30-40 Н (3-4 кгс), прогиб его был 13-15 мм.</p> <p>2. Устранить перекос.</p> <p>3. Заменить шарикоподшипники.</p>

было прогнуть ремень на 13–15 мм усилием 30–40 Н (3–4 кгс). В этом положении генератора затянуть болт его крепления к регулировочной планке и снова проверить натяжение ремня. Если регулировка не нарушилась нужно затянуть гайки крепления генератора к кронштейну на блоке цилиндров, гайку крепления регулировочной планки и корпуса водяного насоса к блоку цилиндров.

**Разборка генератора.**

Разборку генератора следует производить в следующем порядке:

1. Отвернуть два винта 19 (см. рис. 3) крепления щеткодержателя с интегральным регулятором напряжения к крышке 24 генератора и снять щеткодержатель с регулятором и кожухом 18.

2. Отвернуть два винта в щеткодержателе и отсоединить щеткодержатель от интегрального регулятора напряжения.
3. Отвернуть стяжные винты 31.
4. Снять крышку 24 вместе со статором 28.
5. Отсоединить фазные обмотки 29 статора от выводов на выпрямительном блоке в крышке 24.
6. Отвернуть гайку 1 и снять шкив 3.
7. Снять вентилятор 4, дистанционную втулку 6 и вынуть шпонку 10.

Дальнейшая разборка, например снятие крышки 5 с ротора 12, выпрессовка подшипников 7 и 22 из крышек производится с помощью специальных съемников. Эти операции рекомендуется проводить на станциях технического обслуживания.

### Осмотр, проверка и устранение неисправностей генератора.

После разборки и очистки деталей генератора от загрязнений необходимо сделать следующее:

1. Осмотреть обмотку статора – изоляция проводов обмотки должна быть без следов перегрева, который происходит при коротком замыкании в диодах выпрямительного блока. Если есть следы перегрева статор следует заменить. С помощью омметра нужно проверить сопротивление обмоток фаз. При исправной статорной обмотке сопротивление обмоток всех фаз должно быть одинаковым (разница не более 10%).

2. Проверить омметром сопротивление обмотки ротора. При отсутствии замыкания или обрыва сопротивление обмотки, замеренное между контактными кольцами, должно быть  $3,7 \pm 0,18$  Ом. При измерении необходимо следить за надежностью контакта между контактными кольцами и присоединенными к ним проводниками.

3. Проверить состояние щеточного узла и легкость перемещения щеток в щеткодержателе. Проверить высоту щеток, которая должна быть не менее 8 мм (без части щетки внутри пружины). Проверить прочность соединения канатиков щеток с токоведущими шинами.

4. Осмотреть контактные кольца. Если износ колец превышает 0,5 мм по диаметру, нужно заменить ротор или проточить кольца. Минимальный допустимый размер колец  $28,5 - 0,28$  мм.

5. Осмотреть поверхность выводных клемм и металлического основания регулятора напряжения, внутреннюю поверхность кожуха и токоведущие шины. При необходимости очистить их от загрязнения.

6. Проверить исправность выпрямительного блока и интегрального регулятора напряжения (как описано ниже).

Собирать генератор, после проверки и устранения неисправностей, следует в последовательности обратной разборке.

### Проверка выпрямительного блока.

Схема проверки выпрямительного блока снятого с генератора показана на рис.7.

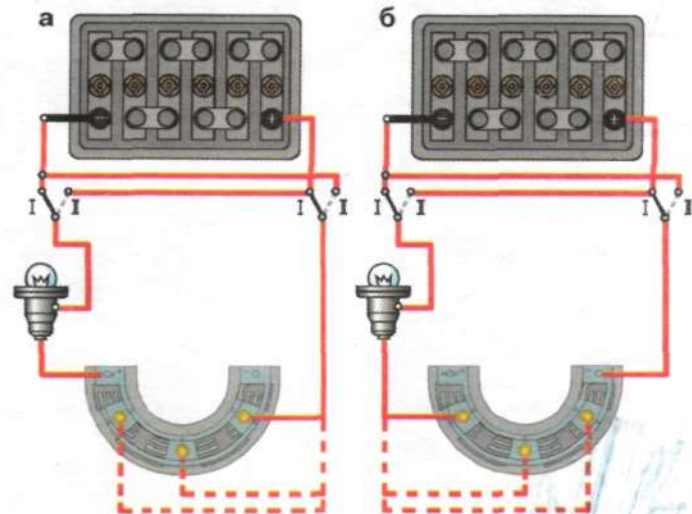


Рис. 7. Схема проверки выпрямительного блока. а - проверка диодов положительной полярности; б - проверка диодов отрицательной полярности.

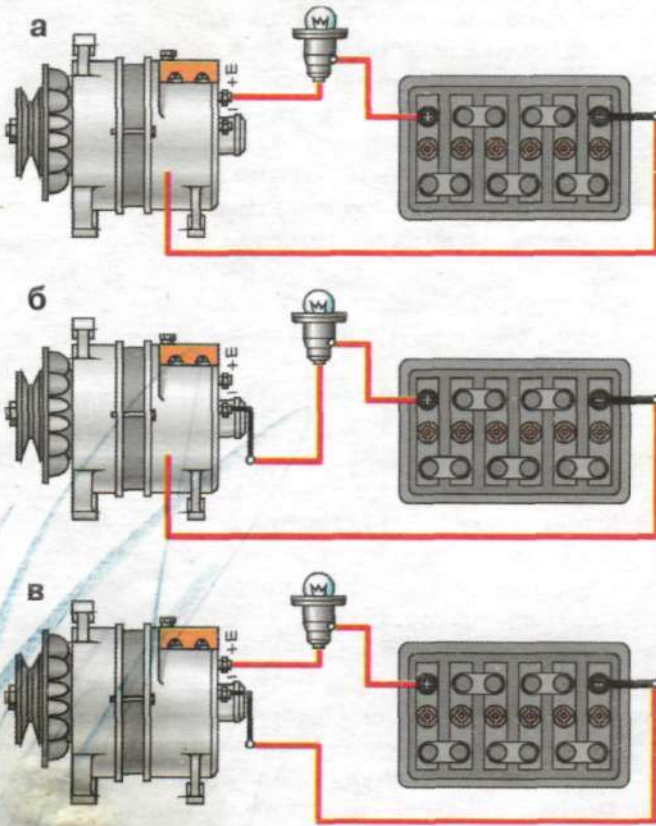
Подключение аккумуляторной батареи или другого источника постоянного тока напряжением 12 В в цепь для проверки выпрямительного блока производится через контрольную лампу (в качестве которой можно использовать любую автомобильную лампу) и двух выключателей, позволяющих при проверке менять полярность подключения аккумуляторной батареи. При исправных диодах в положении I выключателей лампа должна гореть, а в положении II – не должна гореть. Если в обоих положениях выключателей лампа горит (или не горит), то это говорит о неисправности переходов выпрямительных диодов. В этом случае нужно заменить выпрямительный блок.

По указанной схеме необходимо последовательно проверить все диоды выпрямительного блока.

Кроме того выпрямительный блок можно проверить не разбирая генератор и не снимая его с автомобиля. Для этого необходимо отсоединить провода от аккумуляторной батареи и генератора. После этого нужно сначала проверить нет ли замыкания одновременно в «положительных» и «отрицательных» диодах. Для этого «плюс» батареи через лампу нужно подсоединить к клемме «+» генератора, а «минус» батареи к корпусу генератора. Если лампа горит, то и «положительные» и «отрицательные» диоды имеют короткое замыкание.

Короткое замыкание «отрицательных» диодов проверяют соединив «плюс» батареи через лампу с клеммой нулевого провода обмотки статора (клемма «-»), а «минус» батареи с корпусом генератора. Если лампа горит, то это означает короткое замыкание в одном или нескольких «отрицательных» диодах.

Следует помнить, что в этом случае горение лампы может указывать на замыкание витков обмотки статора на корпус генератора, однако такая неисправность встречается гораздо реже, чем короткое замыкание диодов.



**Рис.8. Схема проверки выпрямительного блока на автомобиле.**  
 а - проверка на отсутствие замыкания диодов положительной и отрицательной полярности;  
 б - проверка на отсутствие замыкания диодов отрицательной полярности;  
 в - проверка на отсутствие замыкания диодов положительной полярности.

Короткое замыкание «положительных» диодов проверяют соединив «плюс» батареи через лампу с клеммой «+» генератора, а «минус» батареи с клеммой нулевого провода обмотки статора (клемма «-»). Если лампа горит, то это означает короткое замыкание в одном или нескольких «положительных» диодах.

При любой неисправности, указанной выше, следует заменить выпрямительный блок.

### Проверка интегрального регулятора напряжения.

Интегральный регулятор напряжения проверяется на автомобиле с помощью вольтметра постоянного тока со шкалой до 15–30 В, класса точности не ниже 1,0.

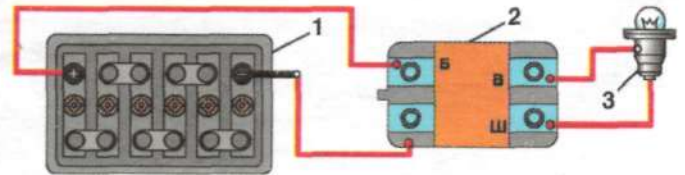
Для проверки регулятора напряжения нужно запустить двигатель и после 15 мин работы его на средних оборотах, при включенных фарах не отсоединяя аккумуляторную батарею замерить напряжение между клеммой «Ш» и массой генератора. Напряжение должно быть 13,5–14,6 В при температуре окружающего воздуха и генератора  $25 \pm 10^\circ\text{C}$ .

При температурах более высоких или более низких напряжение может быть соответственно ниже или выше, примерно на 0,2–0,3 В.

Если напряжение не укладывается в указанные пределы и наблюдается систематический недозаряд или перезаряд аккумуляторной батареи нужно заменить регулятор напряжения.

Регулятор напряжения, снятый с генератора, проверяется по схеме приведенной на рис.9.

Между выводами Ш и В регулятора нужно подключить лампу мощностью 1–3 Вт, 12 В. выводам Б, В и к «массе» подключить аккумуляторную батарею сначала напряжением 12 В, а затем напряжением 15–16 В. Если регулятор исправен, то в первом случае лампа должна гореть, а во втором – гаснуть. Если лампа не горит в обоих случаях, то в регуляторе имеется внутренний обрыв, если лампа горит в обоих случаях – в регуляторе пробой. В этом случае регулятор необходимо заменить.



**Рис.9. Схема проверки интегрального регулятора напряжения.**  
 1. Аккумуляторная батарея. 2. Регулятор напряжения. 3. Контрольная лампа.



## СТАРТЕР.

Стартер СТ117А представляет собой электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения. Стартер включается с помощью тягового реле типа РС14-А, которое установлено на его корпусе.

Стартер крепится с левой стороны двигателя под впускным трубопроводом, гайками на двух шпильках ввернутых в картер сцепления.

### Техническая характеристика стартера СТ117А.

Номинальное напряжение, В.....	12
Номинальная мощность, кВт.....	1,32
Сила тока на режиме холостого хода, А, не более.....	85
Частота вращения якоря на режиме холостого хода, мин <sup>-1</sup> , не менее.....	5000
Сила тока при тормозном моменте 16 Н.м (1,6 кгм), А, не более.....	500
Напряжение включения тягового реле в момент соприкосновения шестерни привода с прокладкой 16,5 мм, помещенной между шестерней и упором, В, не более.....	9
Усилие прижима щеток, Н.....	10-14

### Устройство и работа.

Стартер имеет четыре полюса 59 (рис. 10), на которых расположены катушки 52 обмотки возбуждения. Три катушки соединены между собой последовательно, а одна – параллельно.

Якорь 32 стартера вращается на двух бронзографитовых подшипниках 47 и 54, установленных в передней 44 и задней 4 крышках. Рыбки 4 и 44 прикреплены к корпусу 51 двумя стяжными болтами 1.

На задней крышке установлены два изолированных и два замкнутых на «массу» щеткодержателя с медно-графитовыми щетками 5. Все щетки имеют гибкие канатики, присоединенные винтами к щеткодержателям. Изолированные щеткодержатели соединены между собой медной перемычкой. К одному из них подсоединен конец трех последовательно соединенных катушек обмотки возбуждения. Второй конец этих катушек присоединен к контактному болту 31 тягового реле. Щетки 5 прижимаются к коллектору пружинами 53 щеткодержателя. Для осмотра коллектора и доступа к щеткам в корпусе стартера имеются окна, закрытые защитной лентой 2 с водонепроницаемой прокладкой 3 для того, чтобы избежать попадания грязи в стартер.

Для уменьшения числа оборотов якоря на холостом ходу (после отключения стартера) в крышке 4 установлен тормоз, состоящий из двух пластмассовых полуколец, разжимаемых цилиндрическими пружинами.

На конце вала якоря находится привод стартера 33, состоящий из шестерни 43, роликовой муфты 42 свободного хода, буферных пружин 36 и 40, упорного 37 и поводкового 39 колец. При помощи привода, перемещающегося по ленточной резьбе вала якоря, осуществляется зацепление шестерни стартера 43 с зубчатым венцом маховика двигателя и передача крутящего момента от стартера к двигателю.

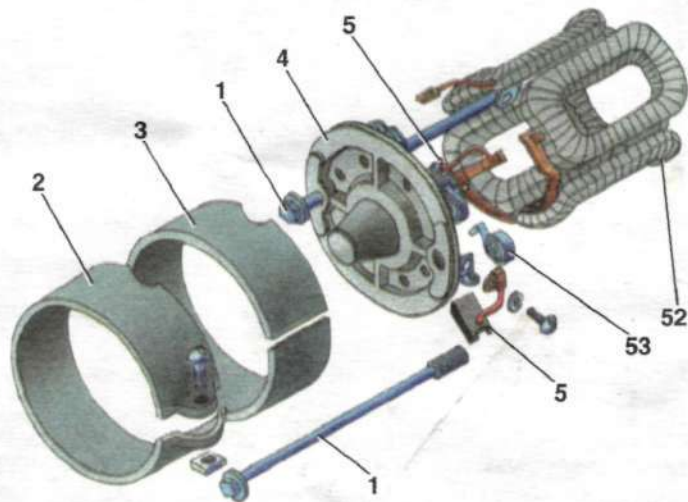
Муфта свободного хода 42 предохраняет коллектор и обмотку якоря от разгона из-за возможного увеличения частоты вращения вала якоря при выходе двигателя на самостоятельный режим работы.

Муфта свободного хода состоит из наружного и внутреннего колец. Внутреннее кольцо объединено с шестерней 43. В наружном кольце имеются пазы переменной ширины в которые вставлены стальные ролики с пружинами и плунжерами. В широкой части паза ролики свободно вращаются, а в узкой заклиниваются между наружным и внутренним кольцами.

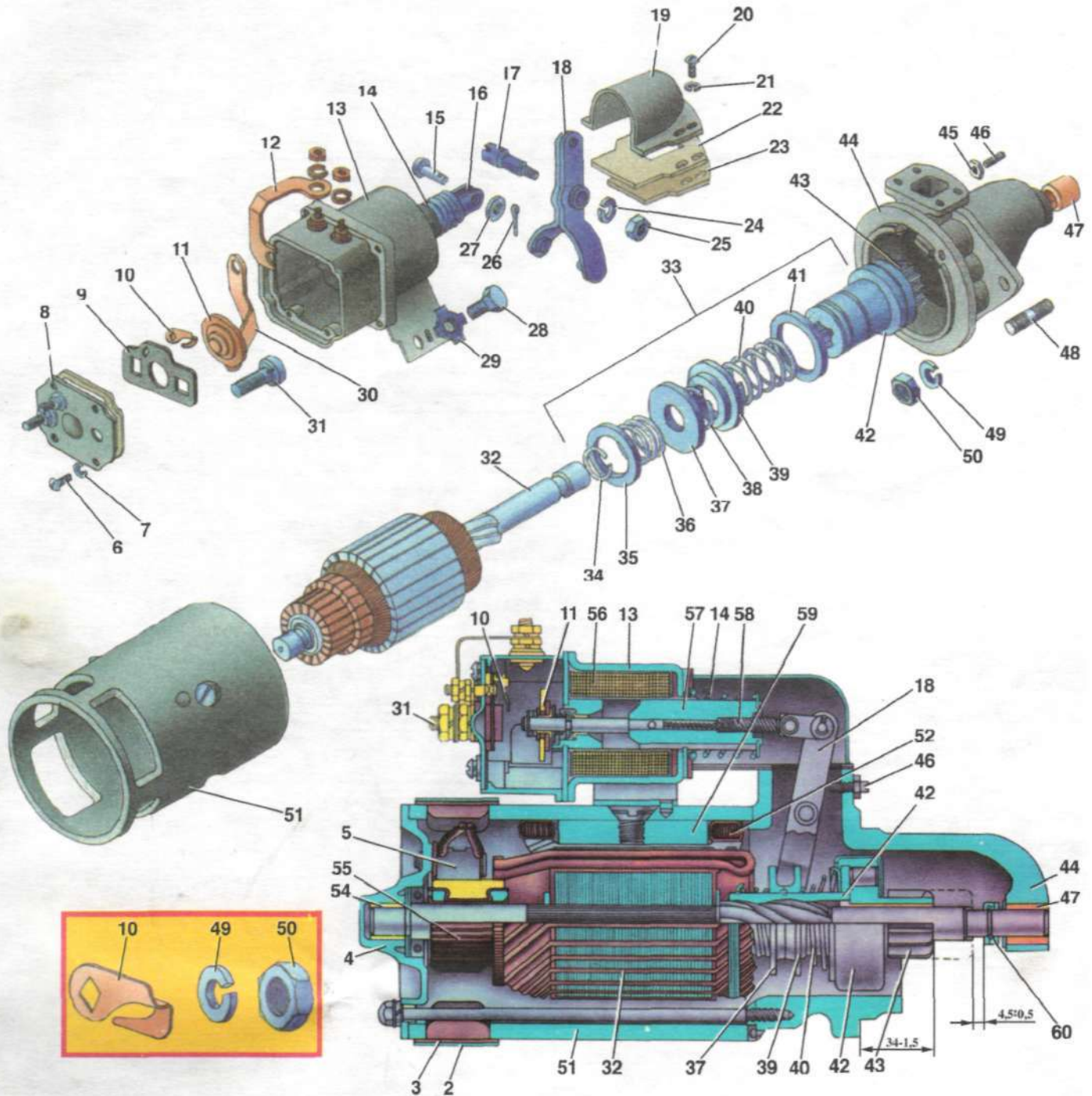
Для перемещения привода по резьбе вала якоря служит электромагнитное тяговое реле, закрепленное двумя болтами 28 на корпусе стартера. Реле имеет катушку 56 с втягивающей и удерживающей обмотками. Внутри катушки 56 передвигается якорь 57 реле с возвратной пружиной 14. На одном конце якоря 57 ввернута шпилька 58, соединенная с рычагом 18 с помощью шарнира. На другом конце якоря 57 закреплен шток с контактным диском 11.

Работает стартер следующим образом.

При повороте ключа в выключателе зажигания в положение, соответствующее включению стартера, замыкаются соответствующие контакты в выключателе зажигания и ток от аккумуляторной батареи поступает на обмотки тягового реле стартера. Якорь тягового реле под действием электромагнитного поля обмоток втягивается и рычагом 18 вводит в зацепление шестерню 43 с зубчатым венцом маховика двигателя. В конце хода якорь реле контактным диском 11 замыкает главные контакты реле (контактные болты 31), включая стартер и одновременно замыкает дополнительный контакт 10, замыкая накоротко дополнительное сопротивление катушки зажигания.



В момент замыкания главных контактов происходит закорачивание втягивающей обмотки и якорь тягового реле удерживается во втянутом положении только удерживающей обмоткой. После пуска двигателя и возвращения цилиндра выключателя (замка) зажигания в исходное положение, ток в цепи удерживающей обмотки реле прерывается и якорь тягового реле под действием возвратной пружины 14 возвращается в первоначальное положение и выводит шестерню 43 из зацепления с венцом маховика двигателя. При



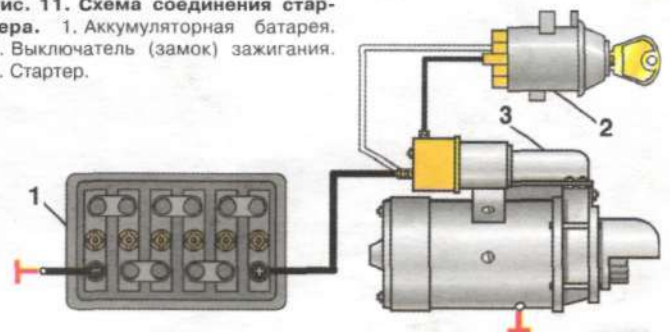
**Рис. 10. Стартер.** 1. Стяжной болт. 2. Защитная лента. 3. Прокладка защитной ленты. 4. Крышка со стороны коллектора. 5. Щетка. 6. Винт. 7. Пружинная шайба. 8. Крышка реле. 9. Изоляционная прокладка. 10. Дополнительный контакт. 11. Контактный диск. 12. Перемычка. 13. Корпус реле. 14. Пружина якоря реле. 15. Штифт. 16. Серьга. 17. Ось рычага. 18. Рычаг включения привода. 19. Защитный кожух. 20. Винт. 21. Пружинная шайба. 22. Прокладка. 23. Прокладка. 24. Пружинная шайба. 25. Гайка. 26. Шплинт. 27. Шайба. 28. Болт. 29. Замковая шайба. 30. Перемычка от реле к обмоткам возбуждения стартера. 31. Контактный болт. 32. Якорь стартера. 33. Привод стартера. 34. Стопорное кольцо. 35, 41. Шайба. 36, 40. Буферная пружина. 37. Упорное кольцо. 38. Стопорное кольцо. 39. Поводковое кольцо. 42. Муфта свободного хода. 43. Шестерня привода стартера. 44. Крышка со стороны привода. 45. Гайка. 46. Регулировочный винт. 47. Передний подшипник. 48. Шпилька. 49. Пружинная шайба. 50. Гайка. 51. Корпус стартера. 52. Катушки обмотки возбуждения. 53. Пружина щетки. 54. Задний подшипник. 55. Коллектор. 56. Катушка реле. 57. Якорь реле. 58. Шпилька якоря реле. 59. Полюс. 60. Упорная втулка.

этом контактный диск 11 размыкает главные 31 и дополнительный 10 контакты тягового реле и отключает стартер.

**Предупреждение.**

1. При пуске двигателя стартер можно включать не более, чем на 10–15 с, а повторно – через 30–60 сек. Если после трех попыток двигатель не пускается нужно проверить и устранить неисправности в системе питания или в системе зажигания. Длительная работа стартера может привести к перегреву обмоток якоря и статора.

**Рис. 11. Схема соединения стартера.** 1. Аккумуляторная батарея. 2. Выключатель (замок) зажигания. 3. Стартер.



**Возможные неисправности стартера, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>При включении стартера якорь не вращается, тяговое реле не срабатывает</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправна или полностью разряжена аккумуляторная батарея.</li> <li>2. Сильно окислены полюсные выводы аккумуляторной батареи и наконечники проводов; слабо затянуты наконечники проводов.</li> <li>3. Межвитковое замыкание в обмотке тягового реле стартера замыкание ее на «массу» или обрыв.</li> <li>4. Неисправна контактная часть выключателя зажигания.</li> <li>5. Заедание тягового реле.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарядить или заменить батарею.</li> <li>2. Очистить полюсные выводы и наконечники проводов, затянуть наконечники и смазать вазелином.</li> <li>3. Заменить реле.</li> <li>4. Заменить контактную часть или выключатель зажигания.</li> <li>5. Снять реле, проверить легкость перемещения.</li> </ol>
<i>При включении стартера якорь не вращается или вращается слишком медленно, тяговое реле стартера срабатывает.</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Неисправна или разряжена аккумуляторная батарея.</li> <li>2. Окислены полюсные выводы аккумуляторной батареи и наконечники проводов; слабо затянуты наконечники проводов.</li> <li>3. Окислены контактные болты тягового реле.</li> <li>4. Ослабли гайки крепления наконечников проводов на контактных болтах тягового реле.</li> <li>5. Подгорание коллектора.</li> <li>6. Зависание щеток или их износ.</li> <li>7. Обрыв в обмотке статора или якоря.</li> <li>8. Замыкание между пластинами коллектора, межвитковое замыкание в обмотках статора или якоря или замыкание их на «массу».</li> <li>9. Замыкание щеткодержателя «положительной» щетки на «массу».</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Зарядить или заменить батарею.</li> <li>2. Очистить полюсные выводы и наконечники проводов, затянуть наконечники, смазать вазелином.</li> <li>3. Зачистить контактные болты.</li> <li>4. Затянуть гайки.</li> <li>5. Зачистить коллектор.</li> <li>6. Заменить щетки.</li> <li>7. Заменить статор или якорь.</li> <li>8. Заменить неисправные детали.</li> <li>9. Заменить крышку со стороны коллектора.</li> </ol>
<i>При включении стартера якорь вращается, маховик не вращается</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пробуксовка муфты свободного хода.</li> <li>2. Поломка рычага включения привода стартера или выскакивание его оси.</li> <li>3. Поломка поводкового кольца привода или буферной пружины.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить муфту.</li> <li>2. Заменить рычаг или установить на место его ось.</li> <li>3. Заменить неисправные детали.</li> </ol>
<i>Необычный шум стартера при вращении якоря</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Чрезмерный износ втулок подшипников или шеек вала якоря.</li> <li>2. Ослабло крепление стартера или поломана крышка со стороны привода.</li> <li>3. Ослабло крепление полюса стартера (якорь задевает за полюс).</li> <li>4. Повреждены зубья шестерни привода или венца маховика.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить втулки или якорь.</li> <li>2. Подтянуть болты крепления или заменить крышку.</li> <li>3. Затянуть винт крепления полюса.</li> <li>4. Заменить привод или маховик.</li> </ol>
<i>Стартер после пуска двигателя не отключается</i>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заедание привода на валу якоря или спекание контактов тягового реле.</li> <li>2. Заедание в выключателе зажигания.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Снять и разобрать стартер и устранить причину неисправности.</li> <li>2. Заменить выключатель зажигания.</li> </ol>

2. После пуска двигателя следует сразу же выключать стартер. Длительное вращение шестерни привода стартера работающим двигателем может привести к заклиниванию муфты свободного хода.

3. Никогда не следует передвигать автомобиль при помощи стартера. Это вызывает перегрузку стартера и выводит его из строя.

**Проверка и регулировка привода стартера.**

Проверку и при необходимости, регулировку привода нужно производить на снятом с автомобиля стартере в следующем порядке:

1. При выключенном положении стартера проверить размер от фланца крышки 44 до торца шестерни 43 привода. Этот размер должен быть равен 34–1,5 мм.

Регулируется этот размер упорным винтом 46 рычага 18 привода. Для этого нужно отпустить контргайку и вращением винта 46 отрегулировать зазор. Если зазор меньше указанного нужно вывернуть винт, если больше – завернуть. После этого нужно затянуть контргайку.

2. После проверки и регулировки исходного положения шестерни нужно снять защитный кожух 19. Нажимая на рычаг 18 до упора переместить привод в направлении включения и проверить величину хода шестерни 43 при включении. У правильно отрегулированного стартера зазор между торцом включенной шестерни 43 и упорной втулкой 60 должен быть  $4,5 \pm 0,5$  мм. Люфт якоря при этом должен быть выбран легким отжатием его в сторону коллектора.

В случае необходимости регулировка этого зазора производится поворотом шпильки 58 якоря реле, для чего предварительно нужно вынуть шплинт 26 и штифт 15 рычага 18. При увеличенном зазоре шпильку 58 нужно вворачивать, а при уменьшенном выворачивать.

### Проверка тягового реле включения стартера.

Проверку напряжения включения реле производят с помощью реостата включаемого в цепь реле. Постепенно выводя реостат, нужно определить напряжение, при котором замыкаются главные контакты реле. Это напряжение должно быть не более 9 В. Более высокое напряжение говорит о неисправности обмотки реле или механических повреждений в системе привода стартера.

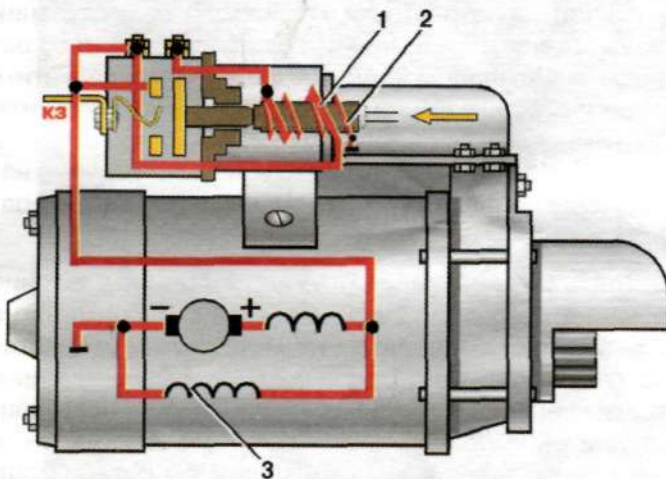


Рис. 12. Электрическая схема стартера. 1. Тягивающая обмотка. 2. Удерживающая обмотка. 3. Обмотка возбуждения.

С помощью контрольной лампы проверяют отсутствие замыкания на «массу» всех клемм на крышке реле.

Обрыв обмоток тягового реле обычно происходит в местах пайки концов обмоток к клеммам реле. При обрыве тягивающей обмотки реле не будет работать. В случае обрыва удерживающей обмотки тягивающая обмотка обеспечивает включение цепи стартера, но так как в момент замыкания главных контактов контактный диск закорачивает тягивающую обмотку, она обесточивается и возвратная пружина выводит шестерню привода из зацепления с зубчатым

венцом маховика. Контактный диск размыкает главные контакты. В этот момент тягивающая обмотка снова включается в цепь аккумуляторной батареи. Якорь реле снова тягивается и вводит шестерню в зацепление с маховиком, а контактный диск вновь замыкает главные контакты. В результате повторяющихся включений и выключений шестерни с зубчатым венцом маховика будут слышны частые резкие удары.

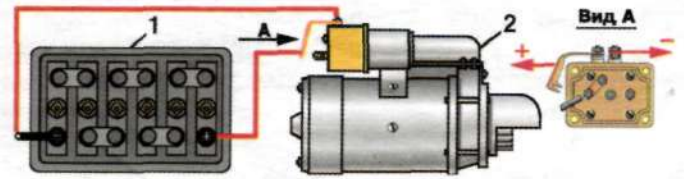


Рис. 13. Проверка тягивающей обмотки тягового реле. 1. Аккумуляторная батарея. 2. Стартер.

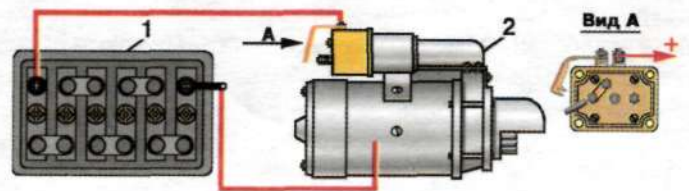


Рис. 14. Проверка удерживающей обмотки тягового реле. 1. Аккумуляторная батарея. 2. Стартер.

Обрыв обмоток тягового реле определяют подключая проверяемую обмотку к аккумуляторной батарее. При этом нужно отключить от реле клемму провода от электродвигателя. Для проверки тягивающей обмотки аккумуляторную батарею подключают к клеммам реле как показано на рис.13. Если обмотка исправна якорь реле резко тягивается.

Для проверки удерживающей обмотки аккумуляторную батарею подключают как показано на рис. 14.

Если обмотка исправна якорь реле будет тягиваться мягко.

### Проверка стартера на отсутствие замыкания обмоток на «массу».

Проверку отсутствия замыкания обмотки возбуждения на «массу» нужно производить в следующей последовательности:

1. Отсоединить вывод обмотки возбуждения от тягового реле.
2. Приподнять неизолированные щетки.
3. Отсоединить вывод шунтовой катушки от неизолированного щеткодержателя.
4. Отвернуть винты от изолированных щеткодержателей и вынуть из них щетки.
5. Подвести через контрольную лампу напряжение от аккумуляторной батареи к выводу обмотки возбуждения и к корпусу стартера.

Если лампа загорится, значит обмотка возбуждения замыкает на «массу». В этом случае нужно заменить обмотку возбуждения или статор в сборе с обмоткой.

Проверка отсутствия замыкания изолированных щеткодержателей на «массу» производится так же как и предыдущая проверка, однако напряжение нужно

подводить к изолированному щеткодержателю и к корпусу стартера.

Проверка отсутствия замыкания обмотки якоря на «массу» производится в следующей последовательности:

1. Приподнять изолированные и неизолированные щетки.

2. Подвести через контрольную лампу напряжение от аккумуляторной батареи к ламмелям коллектора и корпусу стартера. Если лампа загорится – это означает короткое замыкание в обмотке якоря. Такой якорь нужно заменить. Для проверки отсутствия замыкания ламмелей коллектора или обмотки якоря на «массу», якорь испытывают напряжением 220 В переменного тока, приложенного последовательно с лампой накаливания к любой ламмели коллектора. Другой полюс источника тока прикладывается к валу якоря. Если лампа загорится, то это указывает на замыкание деталей коллектора или обмотки на «массу». Якорь в этом случае нужно заменить.

### Ремонт стартера.

Разборку стартера нужно производить в следующей последовательности:

1. Ослабить стяжной винт и снять защитную ленту 2 с корпуса 51 (см.рис.10).

2. Отвернуть винты щеточных канатиков и, приподняв пружины 53 щеткодержателей, вынуть щетки.

3. Отвернуть четыре винта 20 и снять защитный кожух 19, закрывающий якорь реле.

4. Расшплинтовать и вынуть штифт 15, соединяющий якорь реле с рычагом 18 включения привода.

5. Отвернуть и вынуть стяжные шпильки 1.

6. Снять крышку 4 со стороны коллектора.

7. Снять корпус 51 вместе с реле.

8. Отвернуть гайку 25 оси 17 рычага привода и вынуть ось 17 из крышки.

9. Вынуть якорь 32 вместе с приводом 33 из крышки 44, сняв при этом с шейки якоря регулировочные шайбы и фигурную шайбу с буртиком.

10. Сдвинуть легким ударом по торцу цилиндрическую упорную шайбу 60 в сторону привода, затем с помощью отвертки раздвинуть пружинное замковое кольцо и вынуть его из проточки вала якоря.

11. Снять пружинное кольцо, упорную шайбу 60 и привод 33 с вала якоря.

Сборка стартера производится в обратной последовательности с учетом следующего:

1. Резьбу вала якоря, по которой перемещается привод, перед сборкой промыть бензином или керосином, протереть и смазать моторным маслом.

2. Шестерня привода должна свободно вращаться по часовой стрелке на валу якоря, а при обратном вращении должна вращаться вместе с валом якоря.

3. После сборки стартера проверить осевой зазор якоря и вылет шестерни привода. Осевой зазор якоря регулируется с помощью регулировочных шайб, расположенных на шейке вала со стороны привода. Осевой зазор должен быть не более 0,8 мм.

### Проверка и устранение неисправностей стартера.

После разборки необходимо тщательно очистить детали стартера, промыть их бензином или керосином и протереть чистой тряпкой. Во избежание вымывания смазки из пористых бронзографитовых подшипников крышек стартера и из привода нельзя мыть эти детали в ванне с бензином или керосином.

Осмотр, проверку и ремонт нужно производить следующей последовательности:

1. Осмотреть корпус стартера, удалить грязь и медно-графитовую пыль с внутренней поверхности.

2. Проверить состояние изоляции катушек обмотки возбуждения, а так же отсутствие в них обрывов и замыканий. В случае повреждения катушек нужно замкнуть статор в сборе с полюсами и обмоткой возбуждения или, если это возможно, обмотку возбуждения.

3. Проверить состояние щеток и легкость их перемещения в щеткодержателях. Щетки, имеющие высоту менее 7 мм, необходимо заменить.

4. Осмотреть и проверить состояние обмотки якоря и рабочей поверхности коллектора. Загрязненный коллектор очистить стеклянной шкуркой зернистостью 80 или 100 и продуть сжатым воздухом. При значительной шероховатости коллектора и выступании слюды между его пластинами следует проточить коллектор на токарном станке. После этого зачистить коллектор стеклянной шкуркой зернистостью 80 или 100. Слюду между пластинами коллектора подрезать не следует, так как медная щеточная пыль с грязью набившись в канавки может нарушить нормальную работу стартера.

5. Проверить давление пружин на щетки. Давление проверяется с помощью динамометра. Оно должно быть в пределах 10–14 Н (1,0–1,4 кгс). Регулирует давление пружин закручиванием или раскручиванием стойки крепления пружины плоскогубцами. Повышенное давление приводит к быстрому износу щеток, пониженное ведет к зависанию щеток и потере мощности стартера.

6. Проверить состояние контактных болтов (главные контакты) тягового реле. При окислении и подгорании контактов нужно зачистить их мелкой стеклянной шкуркой. Если контакты изношены в месте соприкосновения с контактным диском нужно их вывернуть развернуть на 180 град.

7. Осмотреть привод и при наличии забоин на входной части зубьев шестерни нужно подшлифовать тонким наждачным кругом.

8. Проверить и отрегулировать вылет шестерни привода.

## СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ.

### Устройство и работа.

Двигатель оборудован контактной (классической) системой зажигания с применением распределителя зажигания, имеющего механический прерыватель. Система зажигания батарейная, с номинальным напряжением в первичной цепи 12 В, состоит из катушки зажигания, распределителя, свечей зажигания, свечных наконечников, выключателя (замка) зажигания и проводов цепи низкого и высокого напряжения.

Надежность и экономичность работы двигателя в значительной степени зависит от состояния приборов системы зажигания. При проверке системы зажигания на автомобиле следует обращать внимание на состояние контактных соединений в цепях низкого и высокого напряжения, а также на состояние поверхностей пластмассовых деталей крышек распределителя зажигания и катушки, корпусов свечных наконечников. Загрязнение указанных поверхностей может привести к утечке тока цепи высокого напряжения и вызвать перебои в работе двигателя.

Для снижения уровня радиопомех, создаваемых системой зажигания при работе, в системе зажигания применены высоковольтные провода с распределенным по длине сопротивлением. С этой же целью в контактный уголок крышки распределителя зажигания встроено объемное сопротивление.

Система зажигания состоит из цепей низкого напряжения (первичной) и высокого напряжения (вторичной). Путь тока в первичной цепи: «плюс» аккумуляторной батареи 1 (рис. 15) (или вывод «30» генератора) – контакты тягового реле стартера 12 – амперметр 10 – контакты «30/1» и «15» выключателя зажигания 8

(или при включенном стартере – клемма «Б», первичная обмотка катушки зажигания 4) – клемма «ВК», дополнительное сопротивление 9 катушки зажигания – клемма «Б», первичная обмотка катушки зажигания 4 – прерыватель распределителя зажигания 7 – «масса» – «минус» аккумуляторной батареи.

Во время работы двигателя контакты прерывателя 7 под действием вращающегося четырехгранного кулачка периодически размыкаются, резко прерывая ток в первичной обмотке катушки зажигания. Магнитное поле, образованное в катушке зажигания первичной обмоткой, резко изменяет свою форму и интенсивность и пересекает витки вторичной обмотки. Из-за значительной разницы в количестве витков и диаметре проволоки первичной и вторичной обмоток в последней индуцируется ЭДС порядка 20–25 кВ. Ток высокого напряжения по высоковольтному проводу подается к центральной клемме распределителя зажигания 3, затем через контактный уголок и контактную пластину ротора (бегунка) – к боковому электроду распределителя и далее к свече зажигания.

В связи с тем, что величина ЭДС, индуцирующейся во вторичной обмотке, в значительной мере зависит от скорости изменения ЭДС в первичной обмотке, для увеличения этой скорости, а также для уменьшения искрения между контактами прерывателя, служит конденсатор 5.

Для изменения угла опережения зажигания в зависимости от частоты вращения двигателя и тем самым, для обеспечения оптимального режима горения смеси в камерах сгорания на всех режимах его работы, служит центробежный регулятор опережения зажигания (см. рис. 17).

Центробежный регулятор с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя под действием

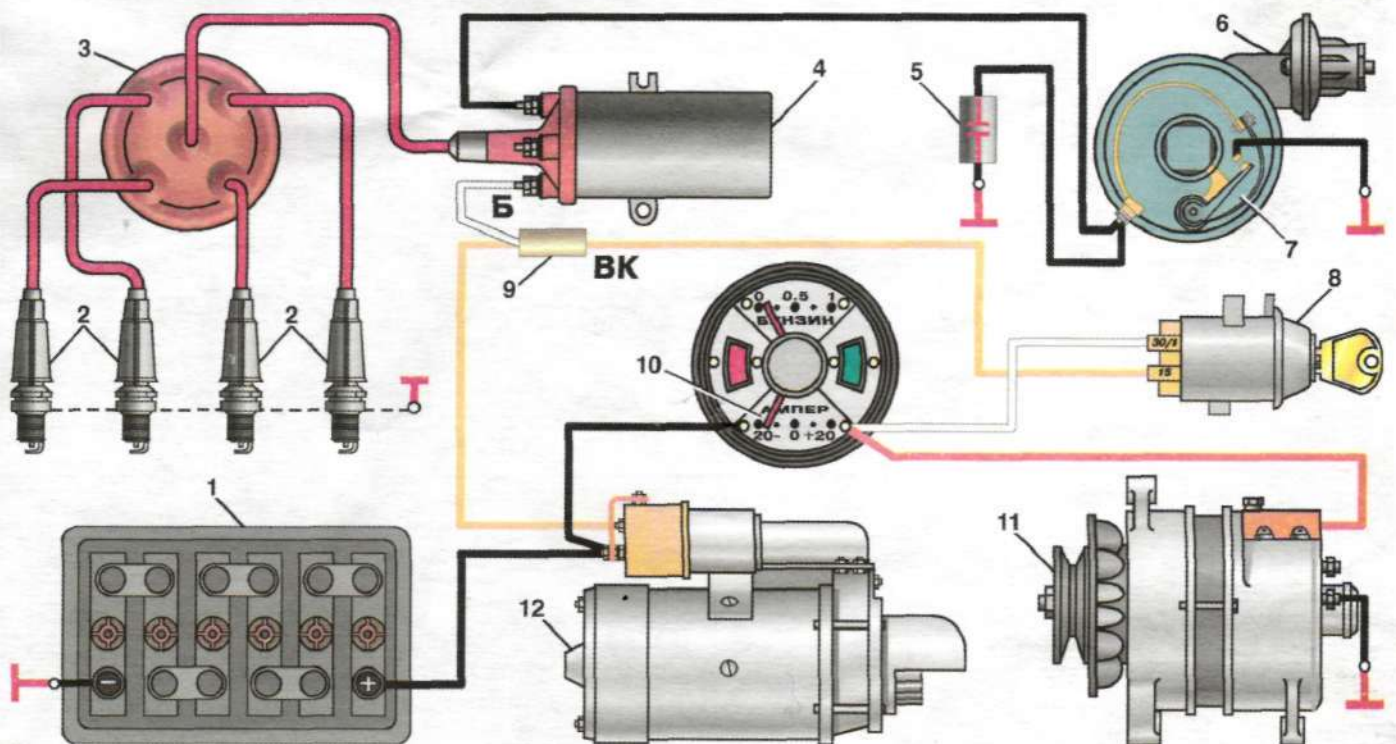


Рис. 15. Схема системы зажигания. 1. Аккумуляторная батарея. 2. Свеча зажигания. 3. Распределитель тока 4. Катушка зажигания. 5. Конденсатор. 6. Вакуумный регулятор. 7. Прерыватель тока. 8. Выключатель зажигания. 9. Дополнительное сопротивление. 10. Амперметр. 11. Генератор. 12. Стартер.

**Возможные неисправности системы зажигания, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Двигатель не запускается</i>	
<p>1. Ток не проходит через контакты прерывателя:                      — загрязнены, окислены или пригорели контакты прерывателя; образовались бугорок и кратер на контактах (эрозия); чрезмерно большой зазор между контактами или ослабление прижимной пружины;                      — ослаблено крепление или окислены наконечники проводов в цепи низкого напряжения, обрыв в проводах или замыкание их с «массой»                      — неисправен выключатель зажигания: не замыкаются контакты "15" и "30/1";                      — пробит конденсатор (короткое замыкание);                      — обрыв в первичной обмотке катушки зажигания.</p> <p>2. Не размыкаются контакты прерывателя:                      — нарушена регулировка зазора между контактами прерывателя                      — сильно изношена текстолитовая подушечка или втулка рычажка прерывателя.</p> <p>3. Не подается высокое напряжение к свечам зажигания:                      — неплотно посажены в гнездах, оторвались или окислены наконечники проводов высокого напряжения, провода сильно загрязнены или повреждена их изоляция;                      — износ или повреждение контактного уголька, зависание его в крышке распределителя зажигания;                      — утечка тока через трещины или прогары в крышке распределителя зажигания, через нагар или влагу на внутренней поверхности крышки;                      — утечка тока через трещины или прогары в роторе распределителя зажигания;                      — обрыв или замыкание на «массу» вторичной обмотки катушки зажигания.</p> <p>4. Нарушен порядок присоединения проводов высокого напряжения к контактам крышки распределителя зажигания.</p> <p>5. Зазор между электродами свечей не соответствует норме или замаслились свечи зажигания.</p> <p>6. Повреждены свечи зажигания (трещины на изоляторе).</p> <p>7. Неправильная установка момента зажигания.</p>	<p>— зачистить контакты и отрегулировать зазор между ними; при ослаблении прижимной пружины заменить контактную группу;</p> <p>— проверить провода и соединения, заменить поврежденные провода;</p> <p>— проверить и при необходимости заменить выключатель или его контактную часть;</p> <p>— заменить конденсатор;</p> <p>— заменить катушку зажигания.</p> <p>— отрегулировать зазор между контактами;</p> <p>— заменить контактную группу.</p> <p>— проверить и восстановить соединения, очистить или заменить провода;</p> <p>— проверить, при необходимости заменить крышку;</p> <p>— проверить, очистить крышку от влаги и нагара, заменить крышку, если на ней имеются трещины;</p> <p>— проверить, при необходимости заменить ротор;</p> <p>— заменить катушку зажигания.</p> <p>4. Проверить, присоединить провода в порядке работы цилиндров 1-3-4-2.</p> <p>5. Очистить свечи и отрегулировать зазор между их электродами.</p> <p>6. Заменить свечи новыми.</p> <p>7. Проверить и отрегулировать установку момента зажигания.</p>
<i>Двигатель работает неустойчиво или глохнет на холостом ходу</i>	
<p>1. Слишком раннее зажигание в цилиндрах двигателя.</p> <p>2. Большой зазор между электродами свечей зажигания.</p> <p>3. Малый зазор между контактами прерывателя.</p>	<p>1. Проверить и отрегулировать установку момента зажигания.</p> <p>2. Проверить и отрегулировать зазор между электродами свечей.</p> <p>3. Проверить и отрегулировать зазор между контактами.</p>
<i>Двигатель неравномерно и неустойчиво работает при большой частоте вращения коленчатого вала</i>	
<p>1. Ослаблена пружина подвижного контакта прерывателя.</p> <p>2. Большой зазор между контактами прерывателя.</p> <p>3. Ослабли пружины грузиков регулятора опережения зажигания.</p> <p>4. Ослабли гайки крепления наконечников проводов на контактных болтах тягового реле.</p>	<p>1. Заменить контактную группу.</p> <p>2. Проверить и отрегулировать зазор между контактами.</p> <p>3. Заменить пружины, проверить работу центробежного регулятора на стенде.</p> <p>4. Затянуть гайки.</p>
<i>Перебои в работе двигателя при любой частоте вращения</i>	
<p>1. Повреждены провода в системе зажигания, ослаблено крепление проводов или окислены их наконечники.</p> <p>2. Загрязнены, окислены, пригорели или смещены контакты прерывателя.</p> <p>3. Снижение емкости конденсатора или обрыв в нем.</p> <p>4. Износ или повреждение контактного уголька в крышке распределителя зажигания, ослабление пружины уголька.</p> <p>5. Сильное подгорание центрального контакта ротора распределителя зажигания.</p> <p>6. Трещины, загрязнения или прогары в роторе или крышке распределителя зажигания.</p>	<p>1. Проверить провода и соединения. Поврежденные провода заменить</p> <p>2. Зачистить контакты и отрегулировать зазор между ними.</p> <p>3. Проверить конденсатор и при необходимости заменить.</p> <p>4. Заменить крышку распределителя зажигания.</p> <p>5. Зачистить центральный контакт.</p> <p>6. Проверить, заменить ротор, или крышку.</p>

7. Чрезмерно большое биение валика распределителя зажигания, повышенный износ втулки валика. 8. Износ электродов или замасливание свечи зажигания; трещины на изоляторе свечи. 9. Износ или разрушение опорного подшипника прерывателя.	7. Заменить распределитель зажигания. 8. Проверить свечи, очистить от нагара, отрегулировать зазор между электродами, поврежденную свечу заменить. 9. Заменить подшипник.
<i>Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью</i>	
1. Неправильная установка момента зажигания. 2. Заедание грузиков регулятора опережения зажигания, ослабли пружины грузиков. 3. Большой износ втулки подвижного контакта прерывателя.	1. Проверить и отрегулировать установку момента зажигания. 2. Проверить и заменить поврежденные детали. 3. Проверить и заменить контактную группу.
<i>Двигатель запускается, но после выключения стартера сразу останавливается</i>	
1. Перегорело дополнительное сопротивление катушки зажигания.	1. Заменить дополнительное сопротивление.

грузиков 17, которые преодолевают усилия пружин, через пластину 2 разворачивает кулачок в сторону вращения валика. В результате углового перемещения кулачка относительно валика размыкание контактов происходит раньше – угол опережения зажигания увеличивается.

При уменьшении частоты вращения коленчатого вала пружины возвращают грузики, а следовательно, и кулачок в прежнее положение – угол опережения зажигания уменьшается.

Вакуумный регулятор 6 (см. рис.15) изменяет угол опережения зажигания в зависимости от нагрузки двигателя. С увеличением нагрузки разрежение во впускной трубе уменьшается и пружина 30 (см. рис.17) вакуумного регулятора, отжимая диафрагму 29, с помощью тяги 22 поворачивает пластину прерывателя 24 по направлению вращения валика распределителя, вследствие чего угол опережения уменьшается, обеспечивая своевременное сгорание рабочей смеси.

При уменьшении нагрузки разрежение во впускной трубе возрастает, и диафрагма под его действием выгибается и тянет за собой тягу, которая поворачивает пластину прерывателя против направления вращения валика распределителя, угол опережения зажигания увеличивается.

### Проверка системы зажигания.

Если при вращении коленчатого вала двигателя стартером или пусковой рукояткой, при нормальной подаче бензина двигатель не заводится, следует искать неисправность в системе зажигания.

Для первоначальной общей проверки всей системы зажигания (кроме свечей) нужно отсоединить один или несколько высоковольтных проводов от наконечников свечей зажигания и удерживая конец провода на расстоянии 5–10 мм от корпуса двигателя, при включенном стартером или пусковой рукояткой вращать коленчатый вал двигателя. Бесперебойное проскакивание в зазоре мощной электрической искры голубоватого оттенка свидетельствует об исправности всей системы зажигания. В этом случае следует проверить исправность свечей зажигания (см. раздел «Свечи зажигания»). Если искра слабая и имеет оранжевый цвет, возможной причиной отказа в

пуске двигателя может быть частичная потеря емкости конденсатора распределителя (проверку см. ниже) или разряженная аккумуляторная батарея.

В случае отсутствия в зазоре искрообразования необходимо вынуть высоковольтный провод катушки зажигания из центрального ввода крышки распределителя, поднести его наконечник к корпусу двигателя на расстояние 5–10 мм и при включенном стартером или пусковой рукояткой вращать коленчатый вал двигателя. Проверку можно произвести и не вращая коленчатый вал двигателя. Для этого нужно снять крышку распределителя зажигания, установить контакты в замкнутое положение, включить зажигание и за рычажок прерывателя размыкать контакты.

В случае бесперебойного искрообразования катушка и первичная цепь исправны, а неисправен распределитель зажигания.

Одной из основных причин отказа в работе распределителя зажигания является нарушение изоляции ротора и крышки. Для проверки изоляции ротора нужно поднести к его токоразносной пластине высоковольтный провод от катушки зажигания, включить зажигание и размыкать контакты прерывателя как это описывалось выше. Проскакивание искры в зазоре указывает на пробой изоляции ротора. Нарушение изоляции крышки распределителя выявляется по наличию на ее внутренней поверхности «дорожек» из нагара, по которым и происходит утечка тока. Обычно следы нагара образуются в тех местах, где в корпусе крышки имеется трещина.

Если высокое напряжение на проводе от катушки зажигания отсутствует, следует проверить первичную цепь, катушку зажигания и прерыватель.

Общую проверку первичной цепи можно произвести с помощью амперметра в комбинации приборов. Для этого нужно включить зажигание и медленно проворачивать коленчатый вал двигателя пусковой рукояткой. При замыкании контактов прерывателя стрелка амперметра должна отклоняться в сторону разряда, а при замыкании – в обратную сторону. Если колебаний стрелки не происходит, то в первичной цепи имеется неисправность.

Для ее проверки нужно установить контакты прерывателя в замкнутое положение, подключить между низковольтной клеммой 7 (см. рис. 17) прерывателя и его корпусом контрольную лампу и периодически раз-



мыкать и замыкать контакты. Если лампа загорается при разомкнутых контактах и гаснет при замкнутых, то цепь тока низкого напряжения, включая первичную обмотку катушки зажигания и прерыватель, исправна.

Если лампа при разомкнутых контактах не горит, нужно отсоединить провод от низковольтной клеммы прерывателя и подключив между ним и корпусом прерывателя контрольную лампу, включить зажигание. Если лампа горит, то цепь до прерывателя, включая первичную цепь катушки зажигания, исправна, а неисправен сам прерыватель или произошел «пробой» конденсатора.

Если лампа, подключенная к низковольтной клемме прерывателя, горит и при замкнутых контактах, то произошло сильное окисление контактов или имеет место обрыв провода, соединяющего низковольтный контакт со стойкой пружины рычажка. Для проверки провода нужно соединить проводником контакты между собой.

Если лампа погаснет, то провода исправны, а контакты прерывателя сильно окислены.

**Предупреждение.** Для зачистки контактов следует использовать только бархатный надфиль и ни в коем случае не применять шкурку или другие абразивные материалы, так как частицы абразива внедряются в поверхность контактов и в дальнейшем вызывают их сильное обгорание. По этим же соображениям нельзя снимать большой слой металла, так как при этом будет удален тонкий наплавленный слой вольфрама и контакты будут очень быстро обгорать.

Если после зачистки контактов лампа не горит, а остальная часть низковольтной цепи исправна, нужно проверить на пробой конденсатор. Для этого при включенном зажигании и разомкнутых контактах нужно отсоединить конденсатор от корпуса распределителя зажигания. Загорание лампы указывает на пробой конденсатора.

В случае частичного пробоя конденсатора, вызывающего снижение его емкости, в момент размыкания контактов при включенном зажигании между ними будет наблюдаться сильное искрение, а искра между высоковольтным проводом от катушки зажигания и корпусом двигателя будет наблюдаться с перебоями и иметь желтовато-оранжевый цвет.

Для проверки катушки зажигания нужно подключить контрольную лампу между ее клеммой, соединенной проводом с низковольтной клеммой распределителя зажигания и «массой». При исправной первичной обмотке катушки зажигания лампа должна гореть. Если лампа не горит, ее нужно подключить между клеммой «Б» катушки зажигания и «массой». Если в этом случае лампа не горит, но ее подключение к клемме «ВК» катушки зажигания вызывает загорание, то перегорело дополнительное сопротивление. После его замены нужно повторно произвести проверку первичной обмотки катушки зажигания, как это описано выше.

#### Установка момента зажигания.

Для получения максимальной мощности и экономичности двигателя необходимо зажигать рабочую смесь несколько раньше подхода поршня к верхней мертвой точке (в.м.т.) в конце такта сжатия, т.е. искровой разряд между электродами свечи должен проис-

ходить с определенным опережением. Это связано с временем сгорания топливной смеси.

Углом опережения зажигания называется угол поворота кривошипа коленчатого вала из положения, соответствующего появлению искры между электродами свечи зажигания, до положения, при котором поршень находится в в.м.т.

При работе двигателя сгорание рабочей смеси должно заканчиваться при повороте кривошипа на  $10-15^\circ$  после в.м.т. Если угол опережения будет слишком большим, возникнет резкое нарастание давления газов до прихода поршня в в.м.т., что будет значительно препятствовать движению поршня. В результате уменьшится мощность и ухудшится экономичность двигателя. Кроме того, работа двигателя под нагрузкой будет сопровождаться стуком и повышенным нагревом.

При более позднем зажигании горение смеси будет происходить за в.м.т. в увеличивающемся объеме. При этом давление газов в цилиндре будет значительно ниже, чем при нормальном зажигании, поэтому мощность и экономичность двигателя тоже понизятся. Кроме того, из-за догорания смеси в выпускном коллекторе, двигатель будет сильно перегреваться.

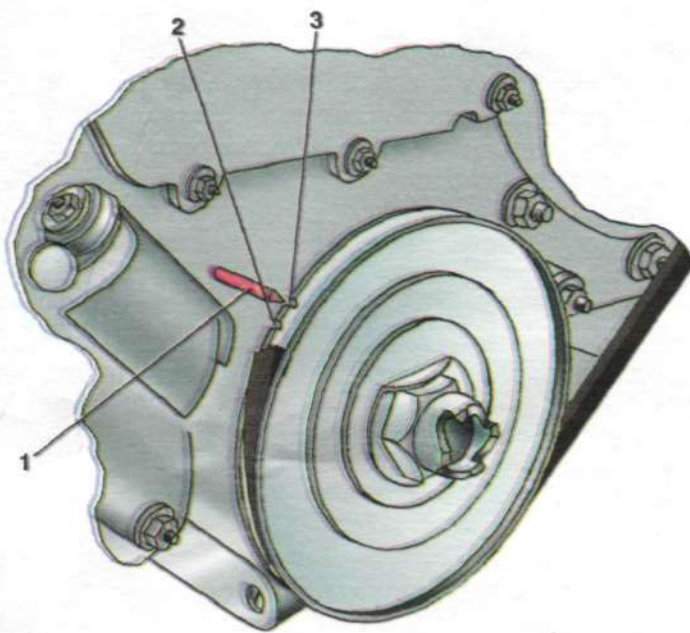


Рис. 16. Метки для установки зажигания: 1. Установочный штифт на крышке распределительных звездочек. 2. Метка опережения зажигания на  $0^\circ$  (в.м.т.). 3. Метка опережения зажигания на  $10^\circ$ .

Для начальной установки момента опережения зажигания необходимо установить коленчатый вал двигателя в положение  $10^\circ$  до в.м.т. на такте сжатия в первом цилиндре. Для этого следует вывернуть свечу первого цилиндра и закрыть освободившееся отверстие пробкой из смятой бумаги. Затем надо пусковой рукояткой медленно вращать коленчатый вал двигателя до положения, соответствующего началу такта сжатия в первом цилиндре, что определяется по выталкиванию бумажной пробки из свечного отверстия. Далее продолжать вращать коленчатый вал до совпадения метки 3 (см. рис. 16) на шкиве коленчатого вала с

установочным штифтом 1, запрессованным в нижнюю крышку распределительных звездочек. Затем надо вернуть свечу первого цилиндра на место, присоединить контрольную лампу одним проводом к «массе» двигателя, а другим – к клемме катушки зажигания, соединенной проводом с низковольтным выводом распределителя зажигания и включить зажигание. Ослабив гайку крепления хвостовика распределителя, следует повернуть его корпус против часовой стрелки на угол, при котором лампа погаснет. После этого, слегка поджимая пальцем ротор по часовой стрелке, нужно повернуть корпус распределителя в том же направлении до момента загорания лампы (контакты прерывателя начинают размыкаться) и затянуть гайку крепления хвостовика распределителя.

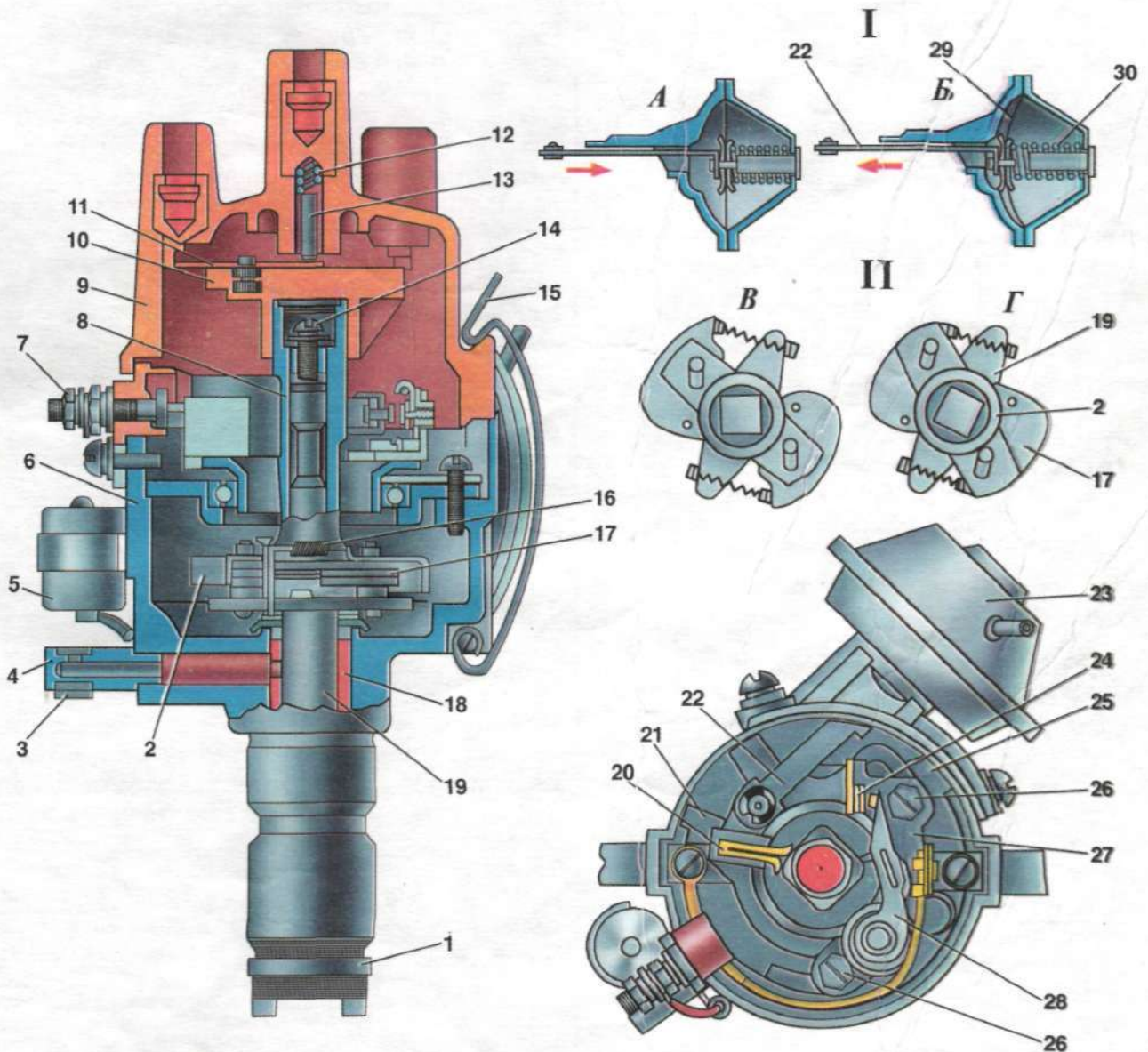
Более просто и значительно точнее можно отрегулировать момент зажигания с помощью стробоскопа, пользуясь приложенной к нему инструкцией.

**Распределитель зажигания.**

На автомобиле установлен распределитель зажигания типа Р147А, предназначенный для прерывания тока низкого напряжения в цепи катушки зажигания, распределения импульсов тока высокого напряжения по свечам цилиндров двигателя и обеспечения требуемого момента зажигания смеси в зависимости от частоты вращения и нагрузки двигателя.

Распределитель установлен в передней части двигателя, с правой стороны в корпусе привода, расположенного в крышке распределительных звездочек и закреплен в нем с помощью болта и удлиненной гайки, стягивающих разрезную горловину привода.

Распределитель зажигания состоит из прерывателя тока низкого напряжения, распределителя тока высокого напряжения, центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания.



**Рис. 17. Распределитель зажигания.** 1. Муфта привода. 2. Пластина кулачка. 3. Пружина масленки. 4. Масленка. 5. Конденсатор. 6. Корпус распределителя. 7. Клемма низкого напряжения. 8. Кулачок. 9. Крышка распределителя. 10. Бегунок. 11. Контактная пластина бегунка. 12. Пружина контактного уголка. 13. Контактный уголок. 14. Сальник кулачка. 15. Пружина крепления крышки распределителя. 16. Пружина центробежного регулятора. 17. Грузик центробежного регулятора. 18. Подшипник. 19. Валик распределителя с пластиной. 20. Фильц кулачка. 21. Неподвижная пластина прерывателя. 22. Тяга вакуумного регулятора. 23. Вакуумный регулятор. 24. Подвижная пластина прерывателя. 25. Неподвижный контакт. 26. Вит крепления контактной стойки. 27. Контактная стойка. 28. Рычажок прерывателя. 29. Диафрагма вакуумного регулятора. 30. Пружина вакуумного регулятора. I — схема работы вакуумного регулятора: А — двигатель без нагрузки; Б — двигатель под нагрузкой. II — схема работы центробежного регулятора: В — при большой частоте вращения коленчатого вала; Г — при малой частоте вращения коленчатого вала.

Корпус 6 (рис. 17) распределителя отлит из алюминиевого сплава. Валик 19 вращается в двух подшипниках 18 скольжения, которые смазываются через капельную масленку 4.

На пластине валика 19 расположен центробежный регулятор опережения зажигания, состоящий из пластины 2 кулачка и двух грузиков 17, прижимаемых к пластине валика 19 пружинами.

Прерыватель тока низкого напряжения, закрепленный на подвижной пластине 24, состоит из стойки с неподвижным контактом 25 и рычажка 28 прерывателя с подвижным контактом и текстолитовой подушкой. Рычажок 28 прижимается к четырехгранному кулачку 8 пружинкой. При вращении кулачок 8 через рычажок 28 периодически замыкает подвижный и неподвижный контакты. Поверхность кулачка смазывается пропи- танным в масле фильцем 20.

Параллельно контактам прерывателя включен конденсатор 5, закрепленный на корпусе распределителя.

Подвижная пластина 24 своим хвостовиком запрессована во внутреннее кольцо шарикового подшипника и соединена тягой 22 с вакуумным регулятором 23, закрепленным на корпусе распределителя снаружи. Наружное кольцо подшипника запрессовано в углубление неподвижной пластины, закрепленной в корпусе распределителя винтами.

Распределение тока высокого напряжения по свечам зажигания осуществляется вращающимся вместе с валиком бегунком 10, к верхней поверхности которого приклепана контактная пластина 11. В центральный электрод крышки 9 вставлен комбинированный (с помехоподавительным сопротивлением) подпружиненный контактный уголек 13, который упирается в контактную пластину ротора. Вращаясь, бегунок 10 направляет ток высокого напряжения, подаваемый от катушки зажигания на центральный электрод крышки 9, к боковым электродам и далее к свечам зажигания.

### Техническая характеристика распределителя зажигания.

Угол замкнутого состояния контактов (УЗСК) .....	50° ± 2° 30'
Зазор между контактами прерывателя (допускается проверять при отсутствии стенда для проверки УЗСК), мм .....	0,45 ± 0,05
Усилие прижатия контактов прерывателя, Н (кгс) .....	5–6 (0,5–0,6)
Максимальная частота вращения валика распределителя, при которой обеспечивается бесперебойное искрообразование на стандартных трехэлектродных игольчатых разрядниках с искровым промежутком 7 мм, мин <sup>-1</sup> , не менее .....	3000
Емкость конденсатора, мкФ .....	0,18–0,26
Отклонение в чередовании искр (асинхронизм), град., не более .....	± 1

### Регулировка зазора между контактами прерывателя.

В процессе эксплуатации происходит электроэрозийный и механический износ контактов прерывателя а также износ текстолитовой подушки рычажка. Вследствие этого изменяется величина зазора между контактами прерывателя. Для ее восстановления нужно при снятой крышке распределителя повернуть к лентчатый вал двигателя пусковой рукояткой настол ко, чтобы текстолитовая подушка рычажка 2 (см.рис. 17) встала на выступ кулачка 8 (контакты прерывателя при этом максимально разомкнутся). Затем нужно ослабить винты 26 крепления контактной стойки, вставить между контактами щуп, а в паз на стойке – отвертку и изменять зазор, приближая (или удаляя) контакт стойки к (от) контакту на рычажке. После окончания регулировки винты 26 следует затянуть до упора.

Следует учитывать, что регулировка зазора между контактами по существу представляет собой восстановление одной из важных характеристик, определяющих нормальную работу прерывателя – угла замкнутого состояния контактов (УЗСК) по косвенному признаку, которым и является зазор. При этом предполагается, что контакты находятся в идеальном состоянии. В действительности, особенно после длительной эксплуатации, контакты теряют первоначальную форму и становятся непараллельны. Регулировка зазора при таком состоянии контактов практически никогда не приводит к установке оптимального УЗСК. В этом случае необходимо пользоваться имеющимися в продаже автомобильными тестерами, подключаемыми непосредственно на автомобиле или снимать распределитель для проверки на стенде станции технического обслуживания.

**Предупреждение.** После регулировки зазора (УЗСК) неизбежно изменяется установка начального момента зажигания, которую требуется восстановить, как это описано выше.

### Проверка на стенде.

Установку и подключение распределителя следует производить в соответствии с инструкцией к используемому стенду.

Проверку характеристики центробежного регулятора распределителя следует производить при постепенном увеличении частоты вращения валика распределителя зажигания.

В контрольных точках нужно зафиксировать величины углов опережения зажигания (рис. 18), устанавливаемые центробежным регулятором. При необходимости, регулировку можно производить рихтовкой стоек грузиков в следующем порядке:

- стойку грузиков, на которой крепится тонкая пружина, следует рихтовать при регулировке центробежного регулятора на малой частоте вращения;
- на частоте вращения более 1000 мин<sup>-1</sup> необходимо подгибать стойку, на которой крепится толстая пружина.

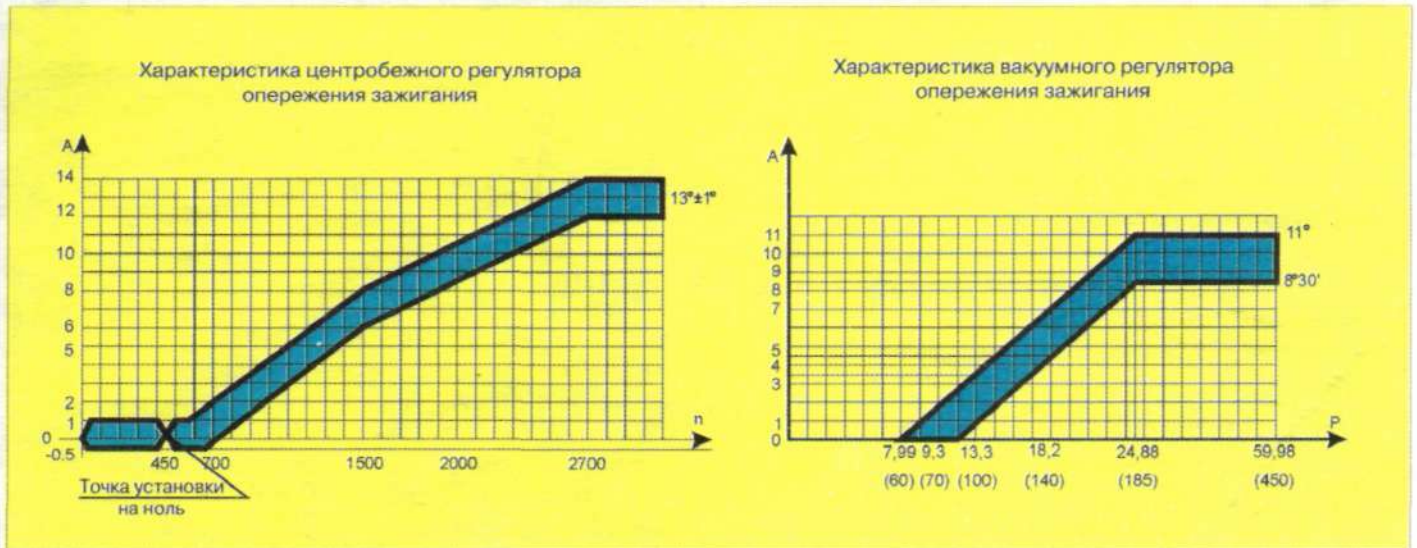


Рис.18. Характеристики регуляторов опережения зажигания. I - центробежного. II - вакуумного. А - угол опережения зажигания, град. n - частота вращения вала распределителя зажигания, мин-1. P - разрежение, кПа (мм рт.ст.).

Для проверки характеристики вакуумного регулятора распределителя нужно установить частоту вращения валика распределителя выше частоты, при которой центробежный регулятор раскрывается на максимальный угол.

Проверку необходимо производить в следующем порядке:

- создать в камере вакуумного регулятора разрежение, используя для этого вакуумный насос;
- замерить величины углов опережения зажигания (см.рис.18), сначала плавно увеличивая разрежение, затем плавно его уменьшая.

При необходимости характеристику вакуумного регулятора можно изменить, сместив его относительно корпуса распределителя по горизонтальной оси регулятора. Кроме того, характеристику вакуумного регулятора можно изменить, подрихтовав кольцевую поверхность штампованной крышки его корпуса 23 (см. рис.17).

Проверку усилия прижатия контактов прерывателя необходимо производить в следующем порядке:

- подключить «+» источника тока через автомобильную лампу 12 В к его низковольтной клемме;
- замкнуть контакты прерывателя поворотом валика распределителя до загорания контрольной лампы;
- измерить динамометром натяжение пружины прерывателя в момент размыкания контактов. Момент размыкания контактов определяется прекращением свечения лампы. Усилие динамометра следует прикладывать по оси контактов.

Проверку бесперебойности искрообразования нужно производить на стандартных трехэлектродных игольчатых разрядниках с искровым промежутком 7 мм при частоте вращения валика до 3000 мин<sup>-1</sup>.

При проверке выводы высокого напряжения распределителя следует соединить высоковольтными проводами с разрядниками. Напряжение постоянного тока на клеммах первичной цепи катушки зажигания (при замкнутых контактах прерывателя) должно быть 12-12,3 В.

При постепенном повышении частоты вращения валика распределителя от 200 мин<sup>-1</sup> до максимальной частоты вращения не должно быть заметных на глаз (и на слух) перебоев в искрообразовании. Проверку отклонения в чередовании искр (асинхронизм) нужно производить при частоте вращения валика распределителя не более 100 мин<sup>-1</sup> (см. «Техническая характеристика распределителя»).

**Снятие контактов прерывателя.**

При сильном износе или подгорании контактов прерывателя, а также при значительном износе текстолитовой подушки рычажка может возникнуть необходимость снятия контактной группы прерывателя для ремонта или замены. Для этого нужно, сняв крышку распределителя и бегунок, отвернуть винт крепления изолятора клеммы низкого напряжения 7 (см. рис. 17) и снять клемму.

Затем нужно отвернуть два винта 26 крепления стойки прерывателя и снять стойку. При необходимости восстановления формы рабочей поверхности контактов, для большего удобства работы можно снять со стойки рычажок с подвижным контактом, для чего нужно снять замковую шайбу с оси рычажка и отсоединить провод от контактной стойки, нажав на изолирующую втулку и преодолев при этом усилие пружины рычажка.

В случае большого переноса металла с одного контакта на другой, нужно зачистить их бархатным надфилем, не применяемым для других целей. Нельзя использовать для зачистки контактов любые абразивные материалы. Эти требования объясняются тем, что наличие на контактах частиц других металлов или абразива неизбежно приведет к их быстрому обгоранию.

**Предупреждение.** При зачистке следует удалить бугорок на контакте стойки прерывателя. Выводить полностью углубление (кратер) на контакте рычажка не рекомендуется во избежание снятия вольфрамового слоя.

После чистки контакты прерывателя следует промыть бензином и протереть сухой чистой тканью, не оставляющей волокон.

### Установка распределителя на двигатель.

Установку распределителя на двигатель необходимо производить в следующем порядке:

1. Установить поршень первого цилиндра двигателя в в.м.т. тем же способом, как это делалось при установке начального момента зажигания, совместив с установочным штифтом метку 2 (см. рис. 16) на шкиве.
2. Снять крышку распределителя.
3. Вставить хвостовик распределителя в корпус привода распределителя на двигателе.
4. Провернуть валик распределителя за бегунок до совмещения шипов плавающей муфты с пазом валика в корпусе привода распределителя, при этом бегунок должен встать против низковольтной клеммы.

**Предупреждение.** Так как шипы плавающей муфты и ответный паз в приводе смещены в сторону относительно оси симметрии, установить распределитель, не повернув предварительно бегунок контактной пластиной в сторону низковольтной клеммы, не удастся.

5. Подсоединить к низковольтной клемме распределителя провод, идущий от низковольтной клеммы катушки зажигания.

Закрепив распределитель на приводе, следует произвести установку начального момента зажигания, как это описано выше.

### Катушка зажигания.

На автомобиле установлена катушка зажигания Б115-В, представляющая собой высокочастотный трансформатор, преобразующий низкое напряжение первичной цепи в высокое напряжение вторичной цепи, необходимое для пробоя искрового промежутка между электродами свечей и воспламенения рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

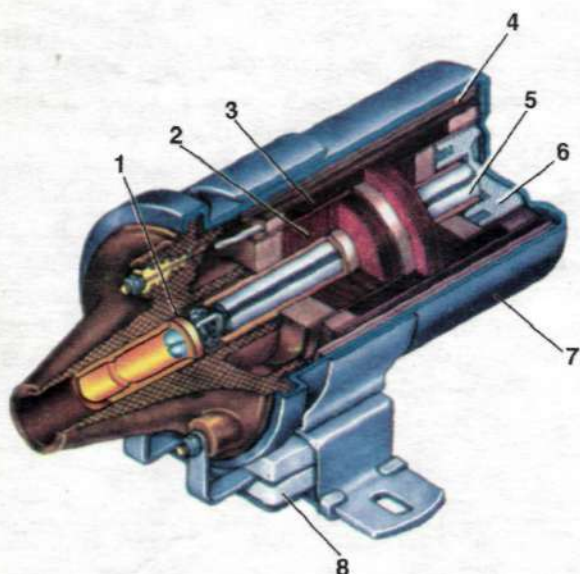


Рис. 19. Катушка зажигания. 1. Вывод высокого напряжения. 2. Вторичная обмотка. 3. Первичная обмотка. 4. Магнитопровод. 5. Сердечник. 6. Изолятор. 7. Корпус. 8. Дополнительное сопротивление.

### Техническая характеристика катушки зажигания.

Максимальная частота вращения валика распределителя, при которой катушка обеспечивает бесперебойное искрообразование на стандартных трехэлектродных игольчатых разрядниках с искровым промежутком 7 мм, мин<sup>-1</sup>, не менее .....2500  
 Величина добавочного сопротивления при температуре 20°C, Ом .....0,95+0,05

Катушка зажигания установлена в передней части моторного отсека на правом брызговики.

Катушка зажигания (рис. 19) имеет металлический сердечник 4, на который намотана вторичная обмотка 2, состоящая из большого числа витков тонкой медной эмалированной проволоки. Поверх вторичной обмотки намотана первичная обмотка 3, состоящая из небольшого количества витков толстой медной эмалированной проволоки.

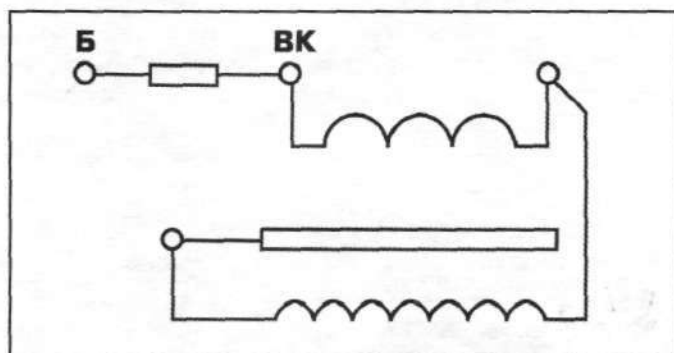


Рис. 20. Принципиальная схема катушки зажигания.

Магнитные силовые линии, выходящие из сердечника, помещенного внутри обмоток, замыкаются через магнитопровод 4, состоящий из нескольких металлических пластин, расположенных вокруг первичной обмотки.

Обмотки и магнитопровод помещены в металлический кожух 7 и залиты специальной изолирующей мастикой. Кожух герметично закрыт пластмассовой крышкой, на которой расположены три зажима низкого напряжения и клемма высокого напряжения.

Между лапами хомута крепления катушки в керамическом изоляторе размещено добавочное сопротивление 8, включенное последовательно с первичной обмоткой. Добавочное сопротивление величиной 0,95–1 Ом автоматически выключается (замыкается накоротко) контактным диском тягового реле стартера при его включении. В результате этого при пуске двигателя ток, проходящий через первичную обмотку, возрастает и напряжение во вторичной обмотке повышается. Это обеспечивает более надежное воспламенение рабочей смеси в цилиндрах при пуске двигателя, особенно в холодное время, когда потребляемый стартером ток значительно увеличивается, а напряжение аккумуляторной батареи снижается.

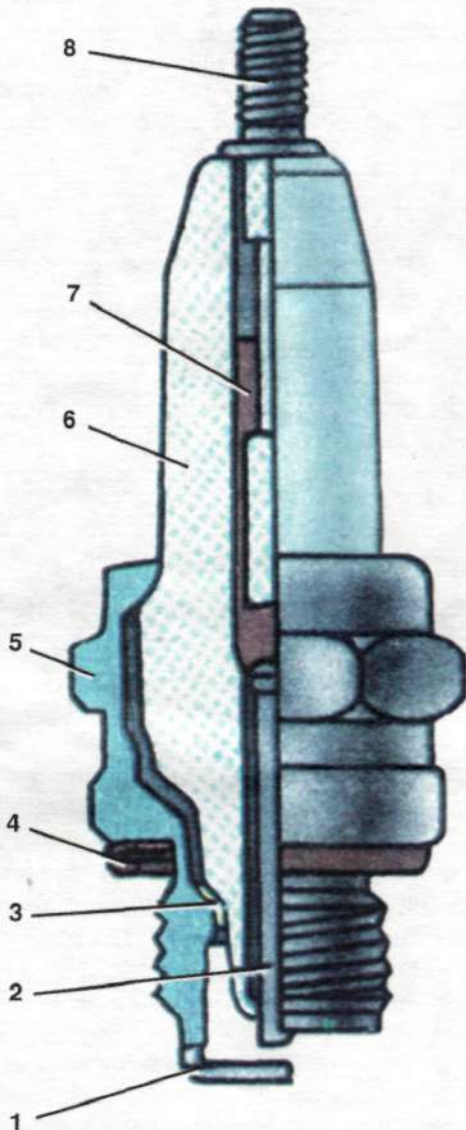
Способы проверки катушки зажигания на автомобиле описаны выше, в разделе «Система зажигания». Так как она представляет собой неразборный узел, то при выходе из строя подлежит замене.

Перегоревшее дополнительное сопротивление можно заменить, отвернув гайки, крепящие на низковольтных клеммах катушки его токоведущие шины и разогнув лапки, крепящие изолятор к кронштейну.

На стенде проверяется максимальная частота вращения валика распределителя, при которой катушка зажигания обеспечивает бесперебойное искрообразование через трехэлектродный игольчатый разрядник с искровым промежутком 7 мм.

**Свечи зажигания.**

Свечи зажигания служат для воспламенения рабочей смеси в камерах сгорания цилиндров двигателя. Они установлены в специальных гнездах головки блока цилиндров.



**Рис.21. Свеча зажигания.** 1. Боковой электрод. 2. Центральный электрод. 3. Теплопроводящая шайба. 4. Прокладка. 5. Корпус свечи. 6. Изолятор. 7. Стеклогерметик. 8. Контактный стержень.

Свеча зажигания А20Д1 (рис.21) состоит из керамического изолятора 6, внутри которого находится центральный электрод 2 из жаростойкого сплава, и металлического корпуса 5, с приваренным к нему боковым электродом 1. Между изолятором и корпусом в нижней части свечи расположена теплопроводящая шайба 3. Контактный стержень 8, расположенный в верхней части изолятора уплотнен в нем стеклогерметиком. Изолятор со всеми входящими в него элементами закреплен в корпусе завальцовкой.

Уплотнительная металлическая прокладка 4 фигурного сечения, размещенная под опорной частью корпуса свечи, обеспечивает герметичность соединения свечи с резьбовым отверстием в головке блока цилиндров.

Исправность как самой свечи, так и всего двигателя в целом, можно оценить по внешнему виду юбочки изолятора свечи, находящейся непосредственно в камере сгорания двигателя.

Нормально работающая свеча в двигателе, у которого все системы и механизмы исправны, имеет юбочку изолятора, покрытую тонким гладким и равномерно расположенным налетом светлокорицевого цвета (рис.22,а). Этот налет не оказывает никакого влияния на работу двигателя и поэтому удалять его не следует. Полное отсутствие этого налета на изоляторе свечи, проработавшей в двигателе длительное время, может указывать на некоторое сверхнормативное увеличение угла опережения зажигания или излишнее переобеднение рабочей смеси в цилиндрах двигателя.

Однако, более темный налет на одной из свечей по сравнению с остальными указывает на частичную потерю ее герметичности, что сопровождается практически незаметными для слуха пропусками зажигания на больших оборотах двигателя и ведет к некоторому падению мощности двигателя и увеличению расхода топлива. Такую свечу лучше заранее заменить, так как она может неожиданно выйти из строя.

Если на всех элементах свечи, расположенных в камере сгорания, отложился бархатистый нагар матово-черного цвета, легко стирающийся пальцем руки (рис.22,б), то это указывает на излишнее переобогащение рабочей смеси, которое может быть вызвано как нарушением регулировок карбюратора или засорением воздушного фильтра, так и неправильными приемами эксплуатации автомобиля (более длительный, чем это необходимо, прогрев двигателя на холостом ходу с прикрытой воздушной заслонкой карбюратора или слишком низкий температурный режим двигателя). Такой нагар затрудняет запуск двигателя (особенно холодного) и вызывает его неустойчивую работу на холостом ходу из-за перебоев в искрообразовании, так как смоченный бензином, он очень хорошо проводит на «массу» ток высокого напряжения.



**Рис.22. Виды износа свечей зажигания.**

Наличие на электродах, изоляторе и корпусе свечи блестящего черного нагара, жирного на ощупь (рис.22,в), указывает на попадание в цилиндры двигателя чрезмерного количества масла. Это может быть вызвано износом поршневой группы, стержней клапанов и их направляющих втулок или потерей герметичности резиновых уплотнительных колец в тарелках пружин клапанов. Внешние признаки нарушения работы двигателя те же, что и при переобогащении смеси, с тем отличием, что при длительной работе двигателя под нагрузкой нагар от переобогащения постепенно выгорает, и перебои прекращаются, а при масляном нагаре улучшения работы двигателя не наблюдается.

Явные следы сильного перегрева свечи (рис.22, г, д) – обгоревшие электроды, трещины на изоляторе, мелкие капли алюминия на них говорят о недопустимо большом опережении зажигания, частой работе двигателя с детонацией, вызываемой низким качеством топлива или неправильным стилем вождения (несвоевременное включение более низких передач при увеличении нагрузки на двигатель) или при калильном зажигании, вызываемом большим количеством нагара в камерах сгорания. Внешние признаки – пропуски зажигания, шумная работа двигателя с падением мощности. Длительная работа двигателя в таком режиме может привести к его аварийной поломке.

Вследствие применения некачественного моторного масла, а также при несвоевременной его замене или при плохо работающей, засоренной вентиляции картера (что вызывает быстрое старение масла), на торцевой части корпуса свечи откладывается рыхлый золообразный налет, который может стать причиной затрудненного запуска холодного двигателя при исправных системах зажигания и питания.

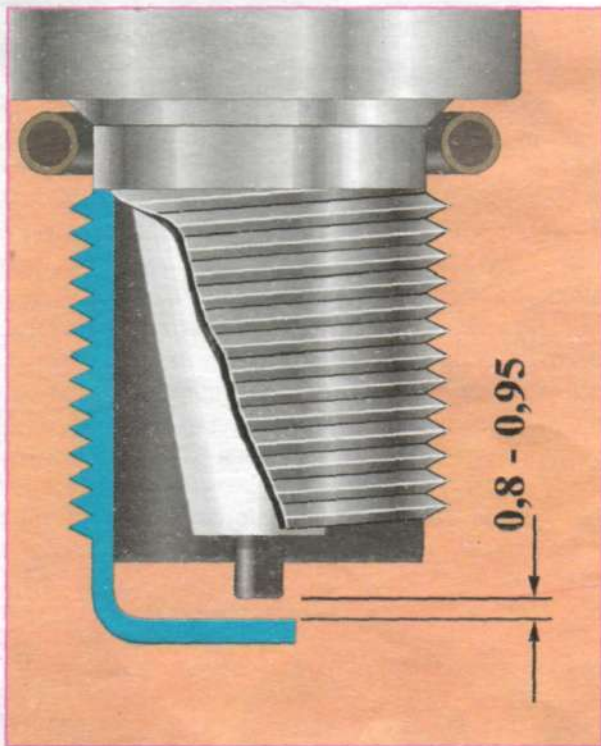


Рис.23. Место регулировки зазора между электродами свечи зажигания.

Копоть и маслянистый нагар с электродов и изолятора свечи могут быть удалены промывкой свеч бензине с применением жесткой волосяной щетки последующей просушкой. «Прожигать» свечи зажигания на открытом пламени не рекомендуется, так вследствие неравномерного нагрева нарушается герметичность.

При наличии трудноудаляемого плотного нагара свечи следует очистить на пескоструйном аппарате продуть сжатым воздухом. Очищать изолятор острыми металлическими предметами нельзя, так как обдирающиеся при этом царапины провоцируют быстрое отложение нагара.

Затем следует проверить зазор между электродами свечи, который должен быть равен 0,8–0,95 мм (рис.23).

Проверять зазор нужно только круглым щупом, так как при проверке плоским щупом не учитывается сужающаяся при работе свечи выемка на боковом электроде и зазор будет заведомо больше номинального.

**Предупреждение.** Регулировать зазор можно подгибанием только бокового электрода. Любой изгиб центрального электрода приведет к повреждению керамического изолятора свечи.

Наиболее полную проверку исправности свечи следует производить на специальном приборе под давлением. В исправных работавших свечах при давлении  $8,5 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup> должно обеспечиваться бесперебойное искрообразование между электродами. Новая свеча при давлении  $10,5 \pm 0,5$  кгс/см<sup>2</sup> должна быть герметичной.

### Провода высокого напряжения.

В качестве провода высокого напряжения применен провод высоковольтный помехоподавляющий ПВВГ с распределенным по длине сопротивлением.

Температурный диапазон использования провода с  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+105^{\circ}\text{C}$ .

Провод 4 (рис.24) состоит из токопроводящей жилы 8 (проволока диаметром 0,12 мм), намотанной в виде спирали на сердечник 6, выполненный из льняных скрученных ниток диаметром 1,3 мм, поверх которых наложен слой из смеси поливинилхлоридного пластика и ферритового порошка. Диаметр сердечника 3 мм. Поверх спиральной жилы нанесена изоляция 7 из поливинилхлоридного пластика с радиальной толщиной 1,8–2,0 мм.

Концы провода заделаны в наконечник 9, который имеет замковое устройство, при помощи которого провод крепится в гнездах крышек распределителя и катушки зажигания, а также в наконечниках свечей. Одновременно наконечник 9 обжимает токопроводящую жилу и является токопроводником.

Наконечник свечи состоит из пластмассового корпуса 3, контактной клеммы 2 и прижимной пружинной скобы 1, которая обеспечивает крепление наконечника на резьбовой части контактного стержня центрального электрода.

Уход за проводами высокого напряжения заключается в периодической протирке их от грязи и масла, так как при наличии на поверхности их изоляции слоя за-

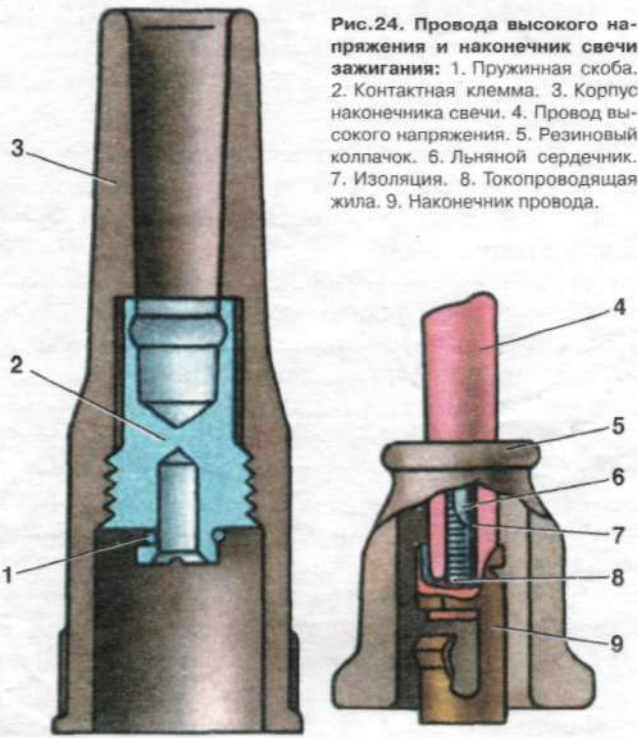


Рис.24. Провода высокого напряжения и наконечник свечи зажигания: 1. Пружинная скоба. 2. Контактная клемма. 3. Корпус наконечника свечи. 4. Провод высокого напряжения. 5. Резиновый колпачок. 6. Льняной сердечник. 7. Изоляция. 8. Токпроводящая жила. 9. Наконечник провода.

грязней возможен пробой тока высокого напряжения на «массу», минуя свечи зажигания.

**Предупреждение.** Ввиду довольно высокой эластичности изоляции не рекомендуется на горячем двигателе вынимать провода из крышек распределителя и катушки зажигания, удерживая их непосредственно за поверхность изоляции на большом расстоянии от наконечника. Следует выполнять эту операцию, удерживая провод за резиновый колпачок. В противном случае из-за чрезмерного растяжения провода может произойти разрыв внутренней токоведущей жилы.

### Выключатель (замок) зажигания.

Выключатель (замок) зажигания 1 (рис.25) комбинированный, состоит из собственно выключателя с замковым устройством и противоугонного устройства, запирающего вал рулевого управления автомобиля.

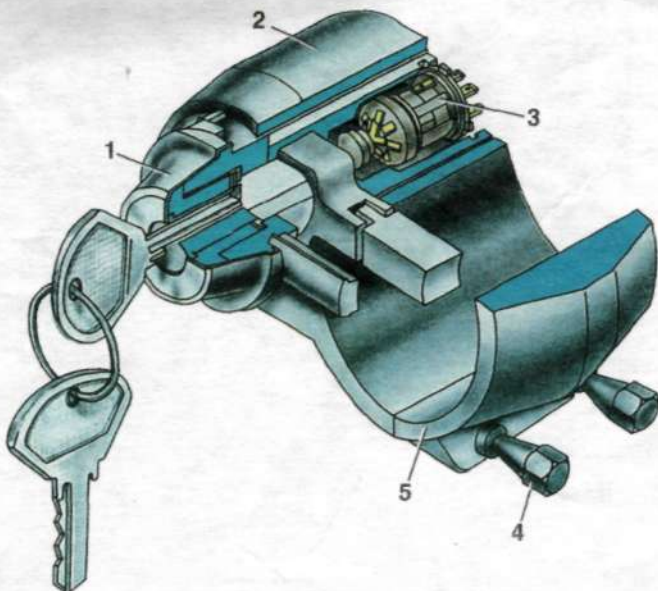


Рис.25. Выключатель (замок) зажигания. 1. Выключатель (замок) зажигания. 2. Кронштейн выключателя зажигания. 3. Контактное устройство выключателя. 4. Болт крепления кронштейна. 5. Крышка кронштейна.

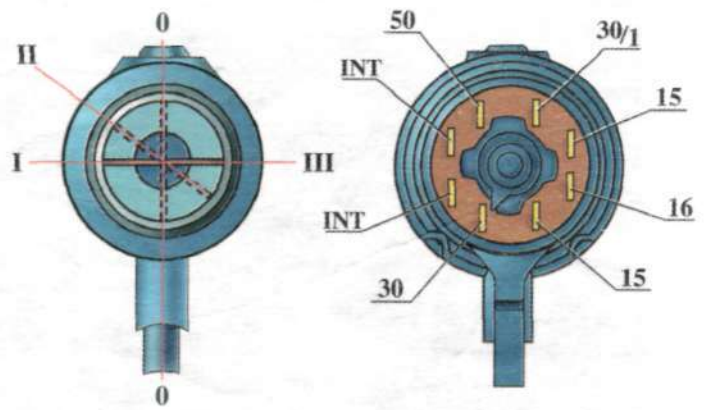


Рис.26. Положения ключа в выключателе зажигания и расположение клемм контактного устройства.

На рулевой колонке выключатель зажигания установлен в литом металлическом кронштейне 2, закрепленном крышкой 5. Обе эти детали стянуты на наружной трубе рулевой колонки специальными болтами 4, головки которых во избежание несанкционированного снятия замка поперечными лицами, самосрезаются при окончательном затягивании.

Ключ в выключателе зажигания имеет следующие положения (рис.26):

0 – выключено; I – включено зажигание; II – включены зажигание и стартер; III – стоянка (зажигание выключено, включены радиоприемник, стеклоочиститель, наружное и внутреннее освещение). В положении III при вынутом ключе включено противоугонное устройство. Ключ может быть вынут также и в положении 0, однако, при этом противоугонное устройство не включается.

Маркировка клемм контактного устройства (см. рис.26) нанесена на его поверхности со стороны выводов литьем в пластмассе. К клеммам контактного устройства подключены провода следующих цветов:

- INT (провод к радио) – черный;
- INT (провод к штекерной колодке) – красный;
- 50 – черный;
- 30/1 – белый;
- 15 – два оранжевых;
- между клеммами 30 и 30/1 – черный.

Таблица 6

#### Потребители, включаемые выключателем зажигания

Положение ключа	Клеммы под напряжением	Цепи под напряжением
0	30, 30/1	Потребители отключены
I	30, INT	Наружное и внутреннее освещение, стеклоочиститель, радиоприемник
	30/1, 15	Зажигание, реле-регулятор, указатели поворотов, контрольно-измерительные приборы, отопитель, фонари света заднего хода
II	30, INT	Те же, что и в положении I
	30, 50	Стартер
	30, 16 30/1, 15	Не задействованы
III	30, INT	Те же, что и в положении I



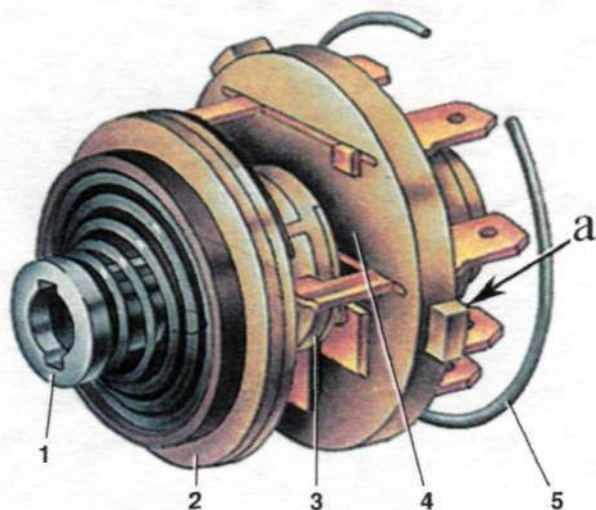


Рис.27. Контактное устройство выключателя зажигания. 1. Валик. 2. Контактный диск. 3. Контактная втулка. 4. Колодка. 5. Стопорное кольцо.

Клеммы 30 и 30/1, соединенные в схеме электрооборудования с «+» аккумуляторной батареи, постоянно находятся под напряжением. Клеммы 16 в схеме электрооборудования не используются.

Типичной неисправностью выключателя зажигания является отказ при включении тех или других цепей, вызванный подгоранием или окислением контактов.

Кроме того, отказ при включении стартера может быть вызван чрезмерным износом кулачка валика 1 (см. рис.27).

Для осмотра и ремонта контактное устройство может быть демонтировано из выключателя зажигания без снятия последнего с автомобиля. Для этого нужно тонкой отверткой или шилом подцепить и вынуть из проточки корпуса выключателя пружинное стопорное кольцо 5. После этого контактное устройство свободно вынимается из корпуса выключателя.

Подгоревшие или окисленные контакты нужно промыть бензином, просушить и, в случае необходимости, слегка зачистить бархатным надфилем. В том случае, когда контакты из-за сильного износа плохо смыкаются, можно немного подогнуть пружинные пластинки их крепления.

При сильном износе кулачка включения стартера контактное устройство лучше заменить в сборе, так как восстановлению он не поддается, а подгибание контакта устранил неисправность лишь на короткое время.

Установку контактного устройства нужно производить в последовательности, обратной снятию. При этом его нужно располагать так, чтобы широкий выступ «а» (см. рис.27) вошел в широкий паз корпуса выключателя.

## СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЭКОНОМАЙЗЕРОМ ПРИНУДИТЕЛЬНОГО ХОЛОСТОГО ХОДА (ЭПХХ).

Экономайзер принудительного холостого хода обеспечивает снижение расхода топлива и уменьшения выбросов в атмосферу токсичных веществ на режимах принудительного холостого хода (при движении под уклон, при торможениях двигателем и переключении передач), когда дроссельные заслонки закрыты, коленчатый вал вращается принудительно с повышенной частотой за счет кинетической энергии автомобиля. Такой режим при эксплуатации автомобиля составляет 25—30%. Система управления экономайзером принудительного холостого хода включает: клапан 7 (рис.28) с диафрагмой, электромагнитный клапан 5, воздушные шланги 6, соединяющие электромагнитный клапан с пневмоклапаном и впускной трубой, электронный блок управления 4, микропереключатель 3 и соединительные провода.

При проверке системы нужно обратить внимание на состояние контактных соединений, в частности, соединителей (разъемов) блока управления, микропереключателя и электромагнитного клапана. Нарушение контактных соединений системы может вызвать перебои в работе двигателя.

Электронный блок управления и электромагнитный клапан крепятся в подкапотном пространстве, вблизи двигателя. Микропереключатель крепится на специальной кронштейне к карбюратору.

До пуска двигателя микропереключатель 3 разомкнут, выходное отверстие системы холостого хода карбюратора закрыто клапаном 7.

При пуске двигателя электронный блок 4 включает цепь питания электромагнитного клапана 5 и разрывание от впускной трубы передается в полость диа-

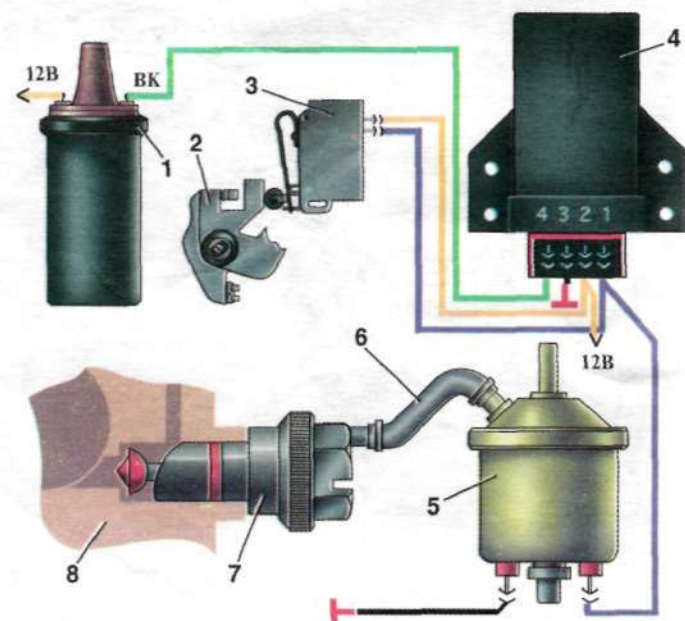


Рис.28. Схема системы управления экономайзером принудительного холостого хода (ЭПХХ): 1. Катушка зажигания. 2. Рычаг дроссельной заслонки карбюратора. 3. Микропереключатель. 4. Блок управления. 5. Электромагнитный клапан. 6. Соединительные шланги. 7. Пневмоклапан. 8. Карбюратор.

**Возможные неисправности системы управления ЭПХХ, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Двигатель останавливается на режиме холостого хода</i>	
1. Неисправен блок управления ЭПХХ. 2. Неисправен электромагнитный клапан. 3. Плохой контакт в разъемах блока управления или электромагнитного клапана.	1. Заменить блок управления ЭПХХ. 2. Заменить электромагнитный клапан. 3. Установить место нарушения контакта и устранить неисправность.
<i>ЭПХХ не отключает подачу топлива на режимах принудительного холостого хода</i>	
1. Неисправен блок управления ЭПХХ. 2. Неисправен электромагнитный клапан. 3. Неправильная регулировка микропереключателя.	1. Заменить блок управления ЭПХХ. 2. Заменить электромагнитный клапан. 3. Отрегулировать положение микропереключателя.
<i>Рывки автомобиля при движении на малой скорости</i>	
1. Неисправен микропереключатель. 2. Неправильная регулировка микропереключателя.	1. Устранить неисправность (см. «Возможные неисправности микропереключателя...») 2. Отрегулировать положение микропереключателя.

фрагмы клапана 7, который открывает доступ горючей смеси в двигатель.

При открывании дроссельной заслонки первой камеры карбюратора контакты микропереключателя 3 замыкаются и независимо от блока управления ток поступает к клеммам электромагнитного клапана.

При достижении двигателем частоты вращения 1500 мин<sup>-1</sup> (определяется по числу импульсов, снимаемых с катушки зажигания 1) электронный блок отключается, но на клеммы электромагнитного клапана продолжает поступать ток, благодаря замкнутым контактам микропереключателя.

На режиме принудительного холостого хода, при отпущенной педали акселератора, контакты микропереключателя размыкаются рычагом 2 карбюратора и электромагнитный клапан отключается; клапан 7 перекрывает подачу горючей смеси в двигатель.

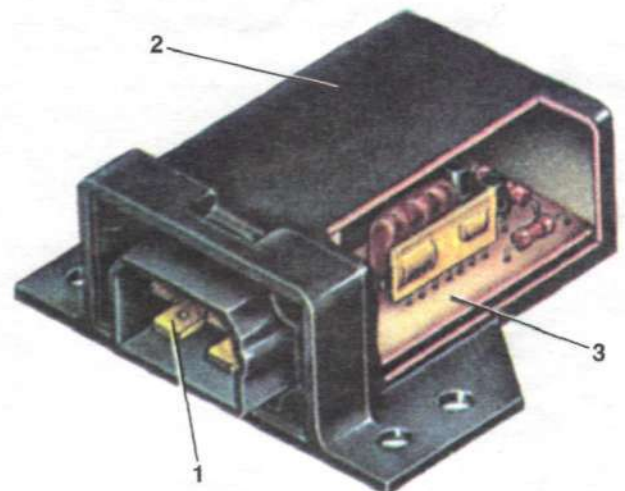
При снижении частоты вращения коленчатого вала до 1140 мин<sup>-1</sup> включается электронный блок управления, на клеммы электромагнитного клапана вновь поступает ток и возобновляется подача горючей смеси.

**Блок управления ЭПХХ.**

В системе используется блок управления ЭПХХ типа 252.3761 (рис.29), предназначенный для управления электромагнитным клапаном.

Основным элементом блока является печатная плата 2, на которой смонтированы микросэлектронные элементы, размещенная в пластмассовом корпусе, имеющем кронштейн с отверстиями для крепления на автомобиле. Через отверстия в торце корпуса выведены четыре плоских штекерных контакта 1 для подключения соединительной колодки пучка проводов.

Блок управления непрерывно контролирует частоту вращения коленчатого вала двигателя путем измерения периода повторения импульсов системы зажига-



**Рис.29. Блок управления ЭПХХ.** 1. Присоединительные клеммы. 2. Корпус. 3. Печатная плата с микросэлектронными элементами.

ния, которые снимаются с катушки зажигания и подаются на вывод «4» (см.рис.28) блока. При частоте вращения коленчатого вала менее 1140±57 мин<sup>-1</sup> выводы «1» и «2» блока имеют электрическую связь, и при этом ток проходит через обмотку электромагнитного клапана независимо от микропереключателя. После повышения частоты вращения до 1500±75 мин<sup>-1</sup> электрическая связь выводов «1» и «2» разрывается и вновь восстанавливается только после снижения частоты вращения коленчатого вала двигателя до 1140 мин<sup>-1</sup>.

**Проверка блока управления ЭПХХ.**

Блок управления можно проверить на автомобиле, подключив в систему зажигания дополнительный тахометр (например, имеющийся в составе автотестера).

**Возможные неисправности блока управления ЭПХХ, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Двигатель останавливается на режиме холостого хода</i>	
1. Неисправен блок управления: электрическая связь выводов «1» и «2» отсутствует при частоте вращения коленчатого вала двигателя, менее $1140 \pm 57 \text{ мин}^{-1}$ .	1. Заменить блок управления.
<i>ЭПХХ не отключает подачу топлива на режимах принудительного холостого хода</i>	
1. Неисправен блок управления: электрическая связь выводов «1» и «2» сохраняется при частоте вращения коленчатого вала двигателя, менее $1500 \pm 75 \text{ мин}^{-1}$ .	1. Заменить блок управления.

Плавно открывая дроссельную заслонку, нужно увеличить частоту вращения коленчатого вала до значения, превышающего  $1500 \text{ мин}^{-1}$ , и зафиксировать это положение. Затем снять штекер с одного из выводов микропереключателя. При этом должен возникнуть «автоколебательный режим» работы двигателя, сопровождающийся пульсацией частоты его вращения.

Возникновение автоколебательного процесса объясняется тем, что при повышении частоты вращения до  $1500 \text{ мин}^{-1}$  разрывается электрическая связь выводов «1» и «2» блока, что приводит к отключению подачи топлива в двигатель. Поскольку при этом частота вращения снижается, то после ее падения ниже  $1140 \text{ мин}^{-1}$  происходит восстановление указанной связи, т.е. наступает возобновление подачи топлива и частота вращения повышается. Далее указанный процесс циклически повторяется с периодом около 1–2 с.

Если вызвать «автоколебательный режим» не удается, а электромагнитный клапан и пневмоклапан ЭПХХ не имеют дефекта, то блок управления неисправен и нуждается в замене.

Проверка блока управления может быть проведена путем непосредственного контроля частот вращения, при которых происходит срабатывание блока по показаниям дополнительно подключенного тахометра. Для этого вместо электромагнитного клапана нужно подсоединить контрольную лампу (маломощную электрическую лампу, 12 В), обеспечив проходимость тока через обмотку электромагнитного клапана. Чтобы это сделать нужно отсоединить от микропереключателя штекер, связанный с оранжевым проводом (+12 В), а от вывода электромагнитного клапана – штекер, связанный с фиолетовыми проводами. На освободившийся вывод электромагнитного клапана следует надеть штекер, отсоединенный от микропереключателя, что обеспечит проходимость тока через обмотку электромагнитного клапана. Один из выводов контрольной лампы нужно соединить со штекером, снятым с электромагнитного клапана, а второй вывод – с «массой» автомобиля.

На режиме холостого хода ( $850 \pm 50 \text{ мин}^{-1}$ ) контрольная лампа должна гореть. После увеличения частоты вращения до  $1500 \pm 75 \text{ мин}^{-1}$  лампа должна гаснуть и

вновь загораться после падения частоты вращения ниже  $1140 \pm 57 \text{ мин}^{-1}$ .

После проверки снятые штекеры следует установить на место.

**Микропереключатель.**

В системе ЭПХХ используется микропереключатель типа 421.3709 (рис.30), воздействующий на электромагнитный клапан помимо блока управления.

Микропереключатель выполнен нормально замкнутым. При полностью отпущенной педали управления дроссельной заслонкой толкатель микропереключателя через ролик 1 утоплен рычагом 2 (см. рис. 28) карбюратора и его контакты разомкнуты. При начале нажатия на указанную педаль толкатель микропереключателя освобождается, его контакты замыкаются и при этом ток проходит через обмотку электромагнитного клапана независимо от блока управления.

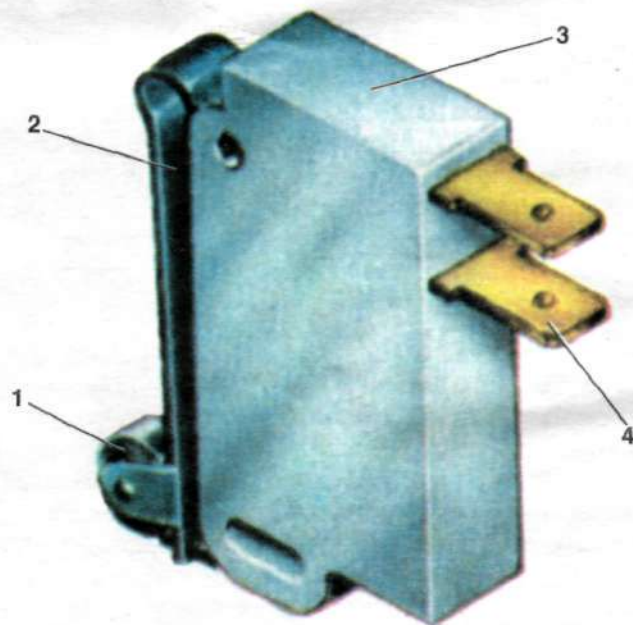


Рис.30. Микропереключатель. 1. Упорный ролик. 2. Пружина. 3. Корпус. 4. Присоединительные клеммы.

**Возможные неисправности микропереключателя, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>ЭПХХ не отключает подачу топлива на режимах принудительного холостого хода</i>	
1. Неправильная регулировка микропереключателя.	1. Отрегулировать положение микропереключателя.
<i>Рывки автомобиля при движении на малой скорости (в том числе задним ходом)</i>	
1. Неисправен микропереключатель: — сломан подвижный контакт; — затруднено перемещение толкателя вследствие его загрязнения	— заменить микропереключатель; — снять микропереключатель с карбюратора, промыть его в бензине, многократно нажимая на толкатель, затем тщательно просушить и установить на место; при необходимости отрегулировать положение микропереключателя.
2. Неправильная регулировка микропереключателя.	2. Отрегулировать положение микропереключателя.

**Проверка микропереключателя.**

Микропереключатель можно проверить на автомобиле. На режиме холостого хода нужно снять с вывода микропереключателя штекер, связанный с фиолетовым проводом. Освободившийся вывод микропереключателя следует соединить с одним из выводов контрольной лампы, второй вывод соединить с «массой» автомобиля. На данном режиме лампа гореть не должна.

Наблюдая за контрольной лампой нужно плавно увеличивать частоту вращения коленчатого вала путем открытия дроссельной заслонки. Контрольная лампа должна загореться до момента возникновения «автоколебательного режима» работы двигателя.

Если контрольная лампа горит уже на режиме холостого хода (ранняя регулировка срабатывания микропереключателя) или загорается после момента начала «автоколебательного режима» (поздняя регулировка срабатывания микропереключателя), то необходимо отрегулировать установку микропереключателя.

Ранняя регулировка срабатывания микропереключателя снижает эффективность работы ЭПХХ вплоть до полной потери эффекта (когда контакты микропереключателя замкнуты при полностью отпущенной педали управления дроссельной заслонкой). Слишком поздняя регулировка срабатывания микропереключателя приводит к рывкам автомобиля при движении на малой скорости, в частности, при медленной езде задним ходом. Поэтому целесообразно стремиться к установке микропереключателя на возможно позднюю регулировку, но до появления «автоколебательного режима».

Для регулировки срабатывания следует ослабить винт, фиксирующий подвижный кронштейн, на котором закреплен микропереключатель. Вращая регулировочный винт, расположенный на кронштейне, подобрать требуемое положение микропереключателя и затянуть винт.

Допускается упрощенная регулировка положения микропереключателя, при которой добиваются срабатывания микропереключателя в пределах свобод-

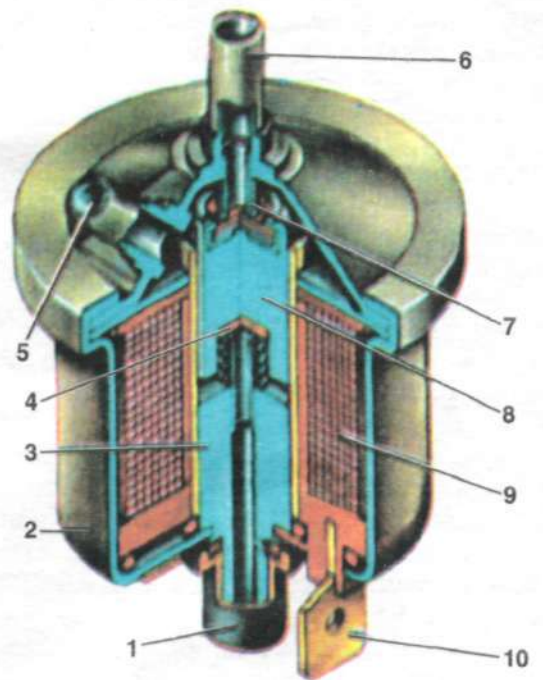
ного хода механизма привода дроссельной заслонки. О срабатывании микропереключателя при проведении такой регулировки судят по характерным щелчкам.

Если контрольная лампа не загорается при любом положении дроссельной заслонки, то микропереключатель неисправен.

После проверки снятый штекер нужно установить на место.

**Электромагнитный клапан ЭПХХ.**

В системе ЭПХХ используется электромагнитный клапан типа 1902.3741 или МКА-10, управляющий пневмоклапаном ЭПХХ в карбюраторе.



**Рис.31. Электромагнитный клапан.** 1. Атмосферный штуцер. 2. Корпус. 3. Сердечник клапана. 4, 7. Клапаны. 5. Штуцер соединения с пневмоклапаном карбюратора. 6. Штуцер соединения с впускной трубой двигателя. 8. Якорь. 9. Электрообмотка. 10. Присоединительная клемма.

**Возможные неисправности электромагнитного клапана, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Двигатель останавливается на режиме холостого хода</i>	
Неисправен электромагнитный клапан из-за обрыва обмотки.	Заменить электромагнитный клапан.
<i>ЭПХХ не отключает подачу топлива на режимах принудительного холостого хода</i>	
Неисправен электромагнитный клапан из-за заедания якоря клапана (постоянная пневматическая связь центрального и наклонного штуцеров).	Заменить электромагнитный клапан.

Электромагнитный клапан имеет три штуцера и два клапана. Первый клапан 7 (рис.31) выполнен нормально закрытым и служит для разобщения центрального штуцера 6 (соединенного с впускным трубопроводом двигателя) с наклонным штуцером 5 (связанным со штуцером пневмоклапана ЭПХХ); второй клапан 4 выполнен нормально открытым и служит для разобщения указанного наклонного штуцера с атмосферным штуцером 1, закрытым войлочным фильтром и расположенным между присоединительными клеммами 10 обмотки 9 клапана.

При прохождении тока через обмотку электромагнитного клапана центральный и наклонный штуцеры имеют пневматическую связь, а при отсутствии тока такая связь осуществляется между наклонным и атмосферным штуцерами.

В первом случае разрежение из впускного трубопровода передается к пневмоклапану ЭПХХ, что обеспечивает поступление топливовоздушной эмульсии через систему холостого хода карбюратора в двигатель, а во втором случае – пневмоклапан ЭПХХ перекрывает подачу топлива.

**Проверка электромагнитного клапана.**

Электромагнитный клапан можно проверить на автомобиле. На режиме холостого хода нужно снять с одного из выводов клапана штекер. Это должно вызвать остановку двигателя в течение 1–2 с. Если этого не произошло, то первоначально следует убедиться в исправности пневмоклапана ЭПХХ карбюратора. Если же пневмоклапан ЭПХХ не имеет дефекта, то электромагнитный клапан неисправен и нуждается в замене, так как имеет неразборную конструкцию.

После проверки снятый штекер следует установить на место.

При замене электромагнитного клапана подсоединять вакуумные шланги нужно только к определенным штуцерам клапана (как это описано выше). Перестановка шлангов местами приведет к неработоспособности всей системы ЭПХХ, так как после отключения электромагнитного клапана блоком управления или микропереключателем в пневмоклапане ЭПХХ будет сохраняться разрежение и подача топлива не будет прерываться.

В случае, если при выходе из строя электромагнитного клапана нет возможности сразу же его заменить, в виде временного выхода из положения можно порекомендовать отсоединить шланг, подключенный к центральному штуцеру и надеть его непосредственно на штуцер пневмоклапана карбюратора, сняв ранее надетый на него шланг от наклонного штуцера. При таком подключении система ЭПХХ не работает, что приведет к некоторому увеличению расхода топлива и повышению токсичности выхлопа.

**Предупреждение.** В этом случае возможен опасный для двигателя режим продолжения его работы после длительной нагрузки даже при выключенном зажигании. Это происходит потому, что из-за медленного падения разрежения во впускном трубопроводе двигателя после попытки его остановки, подача топлива пневмоклапаном ЭПХХ не прекращается, а раскаленные электроды свечей в камерах сгорания вызывают калильное зажигание. В связи с этим, длительная эксплуатация автомобиля с отключенным электромагнитным клапаном не рекомендуется.

## СИСТЕМА ОСВЕЩЕНИЯ.

Систему освещения на автомобиле составляет светотехническое оборудование, предназначенное для освещения дороги, сигнализации светом, внутреннего освещения салона кузова, багажного отделения, подкапотного пространства и номерного знака.

Для освещения дороги используются фары ФГ122Е (рис.32) прямоугольной формы, установленные в облицовке радиатора и стойках фар и закрепленные тремя винтами.

Основной частью фары является разборный оптический элемент, состоящий из корпуса 2 стеклянного рассеивателя 4 и отражателя 8, шарнирно присоединенного к корпусу в трех точках. Отражатель не прилегает непосредственно к корпусу, а образует широкий воздушный зазор, поэтому оптический элемент не представляет собой герметизированную систему. Однако сопряжение рассеивателя с корпусом выполнено с помощью герметизирующего клея.

В отверстие отражателя вставлена центральная двухнитевая лампа 6 европейского типа, цоколь 10 которой снабжен центрирующим фланцем, обеспечивающим правильное положение нитей накаливания по отношению к фокусу отражателя. Лампа закреплена в отражателе с помощью держателя и пружины держателя.

В нижней части держателя имеется патрон для установки лампы 3 стояночного света.

Для подключения лампы к проводу применена пластмассовая соединительная колодка 7.

Благодаря шарнирному соединению отражателя с корпусом можно с помощью двух регулировочных винтов 1 отрегулировать направление светового луча фар.

Для защиты поверхности отражателя от пыли и грязи служит предохранительный кожух 5, который при установке фары плотно прижимается фланцем корпуса 2 к привалочной поверхности стойки фары и крепится тремя винтами с пластмассовыми шайбами, установленными буртиками в сторону стойки фары.

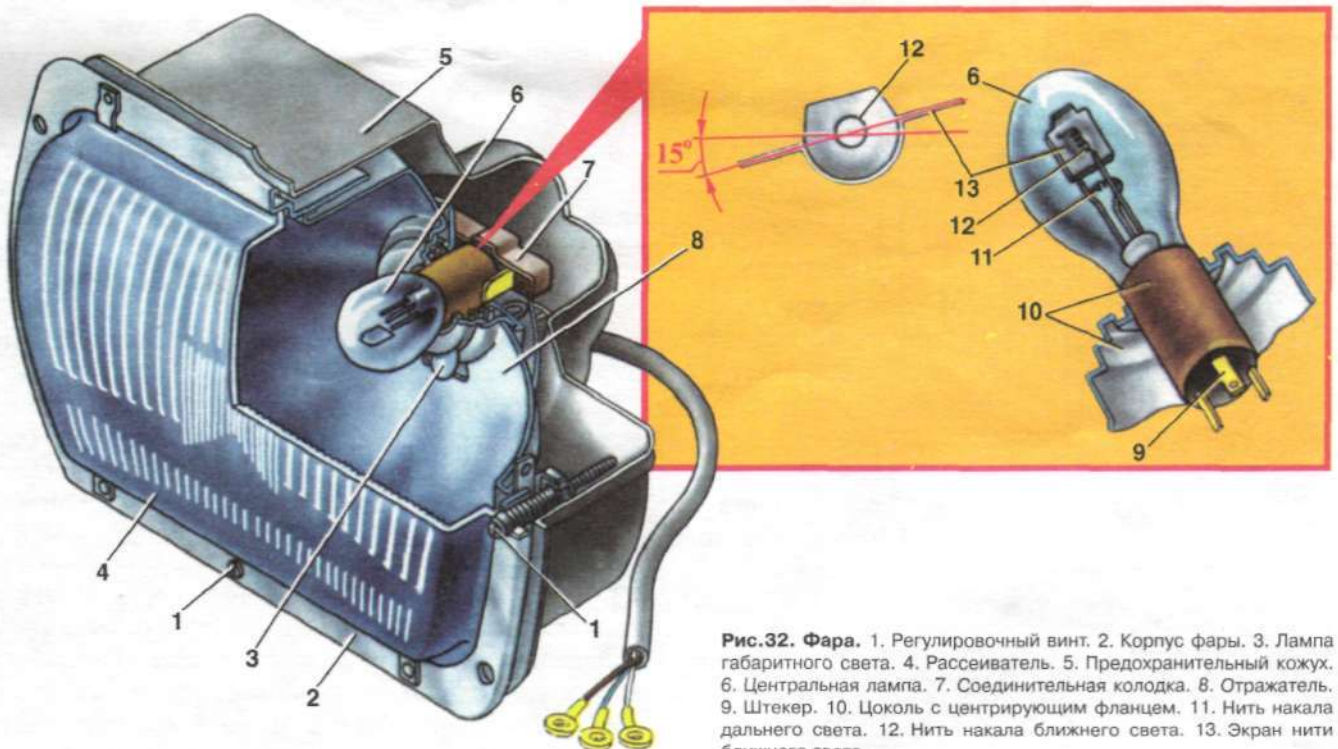
Рассеиватель фары благодаря своей конструкции обеспечивает светораспределение фары в соответствии с требованиями международных норм, а также выполняет роль защитного стекла, предохраняя поверхность отражателя и лампу от непосредственного воздействия внешней среды.

Отражатель фары имеет форму парабооида, верхняя и нижняя части которого срезаны горизонтальными плоскостями. Отражатель изготовлен из стальной полированной ленты, на внутреннюю поверхность которой нанесен специальным способом тончайший слой алюминия.

При работе в режиме ближнего света фара обеспечивает светорасположение на полотне дороги по так называемой европейской асимметричной системе, что достигается совместным оптическим действием лампы европейского типа, отражателя и рассеивателя.

Лампа 6 – двухнитевая; нить накала 11 дальнего света (45 Вт) помещена точно в фокусе отражателя и освещает дорогу вдаль, а нить накала 12 ближнего света (40 Вт) выведена из фокусного расстояния отражателя и перекрыта снизу металлическим экраном 13, который позволяет дать четкую линию освещаемого участка, направленную вправо и вверх, не ослепляя водителя встречного транспорта.

Периодически следует проверять и при необходимости регулировать направление пучков света фар в приведенной ниже последовательности:



**Рис.32. Фара.** 1. Регулировочный винт. 2. Корпус фары. 3. Лампа габаритного света. 4. Рассеиватель. 5. Предохранительный кожух. 6. Центральная лампа. 7. Соединительная колодка. 8. Отражатель. 9. Штекер. 10. Цоколь с центрирующим фланцем. 11. Нить накала дальнего света. 12. Нить накала ближнего света. 13. Экран нити ближнего света.

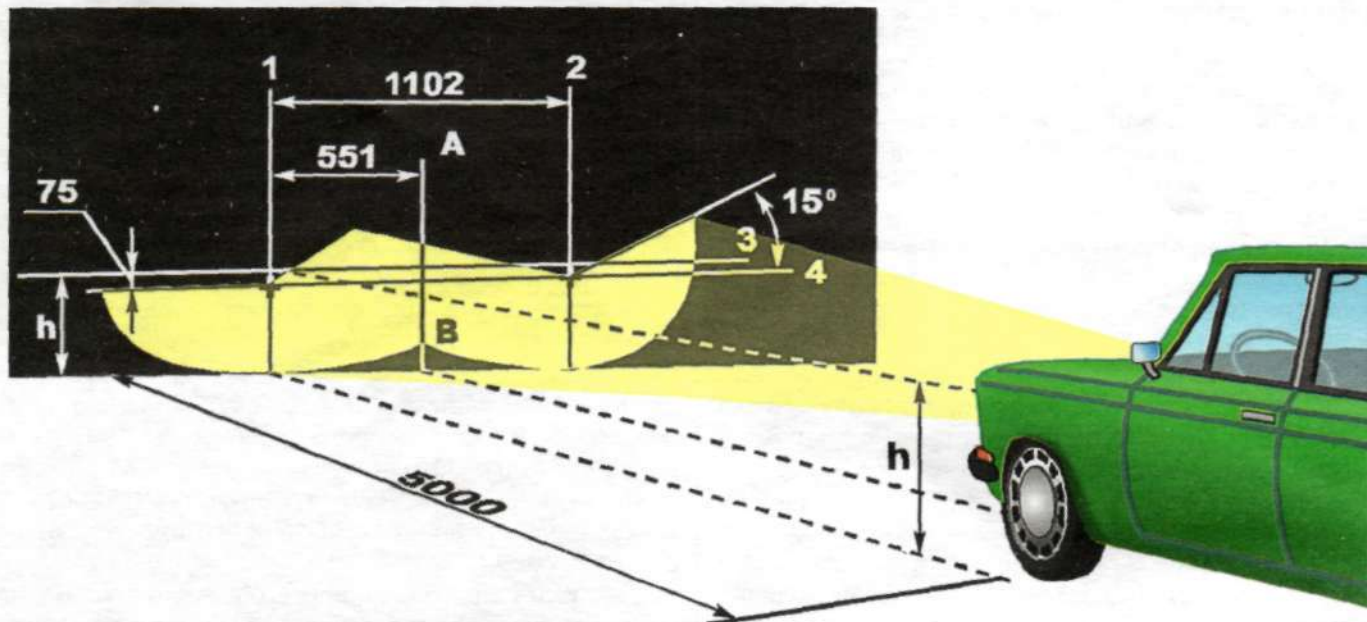


Рис.33. Разметка экрана и установка автомобиля при регулировке направления пучков света фар.

1. Разметить экран, как показано на рис.33. При этом линию 3 (линию центров фар) нанести на экран на расстоянии  $h$ , равном высоте расположения центров фар над уровнем пола. Расстояние  $h$  измерять на снаряженном автомобиле.

2. Автомобиль установить на горизонтальной площадке перпендикулярно экрану на расстоянии 5 м от него. При этом продольная плоскость симметрии автомобиля должна проходить по линии АВ экрана.

3. Направление светового пучка фары регулировать только при включенном ближнем свете отдельно для каждой фары (вторую фару на время регулировки закрыть).

4. Если расположение световых пятен на экране при включенном ближнем свете не соответствует показанному на рисунке, то отрегулировать регулировочными винтами 1 (см.рис.32) оптического элемента положение на экране светового пятна каждой фары.

Направление света фары можно считать отрегулированным тогда, когда верхняя граница левой части светового пятна совпадет с линией 4 (см.рис.33), а вертикальные линии 1 и 2 проходят через точку пересечения горизонтального и наклонного участков светового пятна.

Проверить правильность регулировки при включении дальнего света сначала для одной фары, а затем обеих. Центр этого светового пятна должен лежать на вертикальной линии 1 или 2, но на 25 мм ниже линии 3.

На рис.34 показана «Схема включения фар».

Для освещения дороги при движении автомобиля задним ходом на панели задка с левой стороны кузова установлен фонарь ФП144 (рис.35). В фонаре под бесцветным рассеивателем установлена лампа А12-21-3 (12 В, 21 Вт), включаемая автоматически выключателем ВК418, при установке рычага переключения передач в положение, соответствующее движению автомобиля задним ходом.

Для внутреннего освещения салона кузова предусмотрены три плафона ПК140, которые имеют софитные лампы АС-12 (12 В, 5 Вт) (рис.36). Плафоны установлены в левой и правой сторонах панели приборов и в задней части потолка кузова. Плафоны удерживаются в гнездах при помощи пружинных держателей 12. Лампа крепится в держателе с помощью пружинного контакта и закрыта снаружи пластмассовым рассеивателем 13. Плафон имеет выключатель 7 перекидного типа. К клеммам 10 всех трех плафонов присоединены провода от клеммы «+» аккумуляторной батареи, а клеммы 8 соединены проводом с «массой»

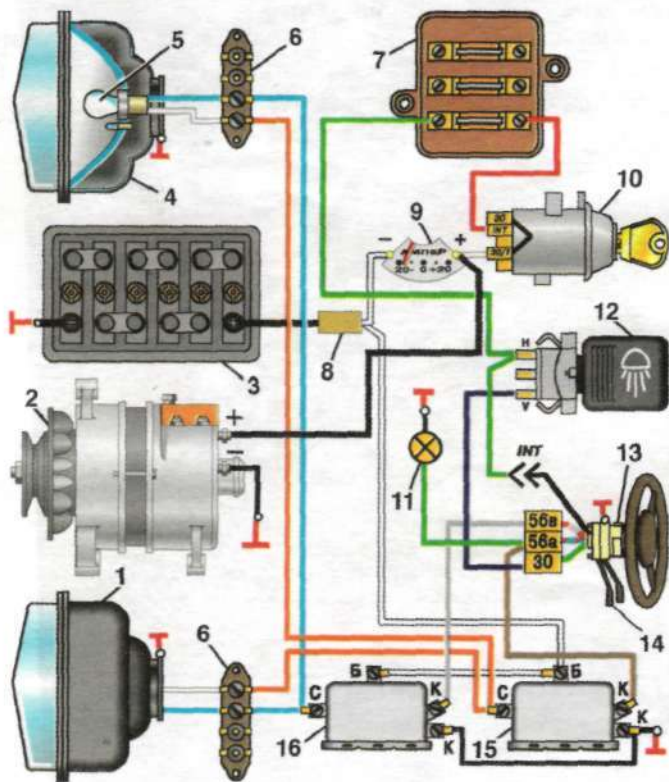


Рис.34. Схема включения фар. 1. Фара левая. 2. Генератор. 3. Аккумуляторная батарея. 4. Фара правая. 5. Лампа дальнего и ближнего света фар. 6. Соединительная панель. 7. Блок предохранителей правый. 8. Клемма стартера. 9. Амперметр. 10. Выключатель зажигания. 11. Контрольная лампа включения дальнего света фар. 12. Выключатель наружного освещения. 13. Переключатель указателей поворота и света фар (секция управления фарами). 14. Рычаг переключения света фар. 15. Реле включения дальнего света фар. 16. Реле включения ближнего света фар.

кузова через дверные концевые выключатели, установленные в проемах передней левой и задней правой дверей. Дверные выключатели обеспечивают автоматическое включение всех плафонов при открытии одной из указанных дверей.

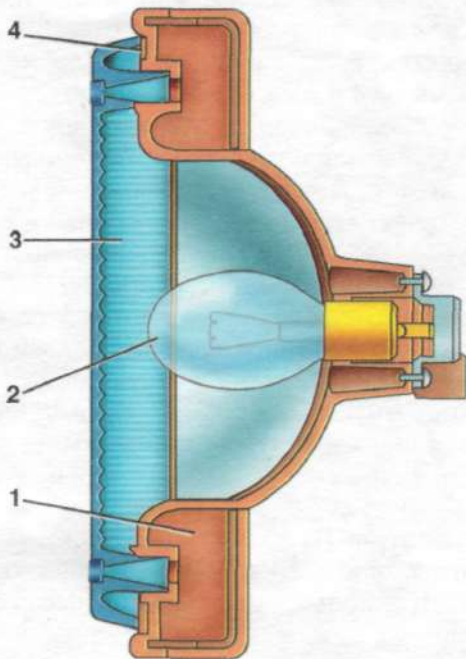


Рис.35. Фонарь света заднего хода. 1. Корпус. 2. Лампа. 3. Рассеиватель. 4. Прокладка.

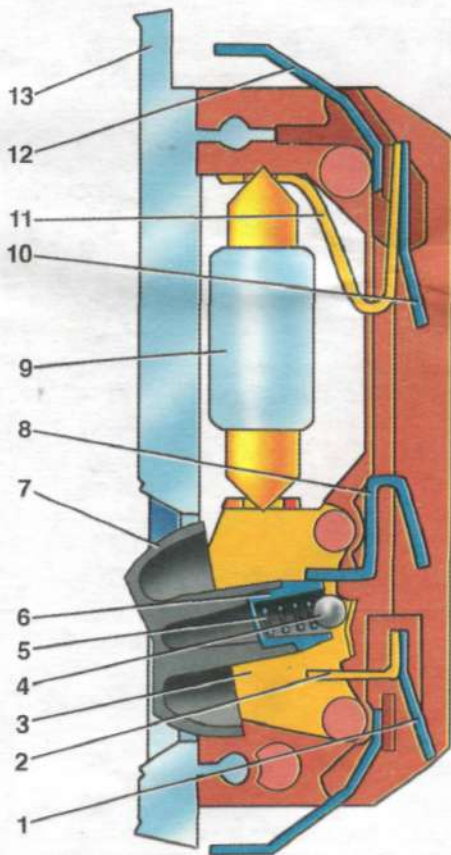


Рис.36. Плафон внутреннего освещения салона. 1, 8. Клеммы выключателя. 2. Ограничитель хода рычага. 3. Основание выключателя. 4. Шарик. 5. Пружина. 6. Втулка. 7. Выключатель. 9. Лампа софитная. 10. Клемма. 11. Пружинный контакт лампы. 12. Пружинный держатель плафона. 13. Рассеиватель плафона.

Для освещения багажного отделения кузова используются две лампы А12-1,5 (12 В, 1,5 Вт). Плафоны этих ламп установлены в отверстия усилителей для кронштейнов петель багажника. Лампы включаются при установке выключателя (замка) зажигания в первое и третье положения.

Для освещения подкапотного пространства используется лампа ПД-308А мощностью 5 Вт. Лампа имеет подвижный рефлектор, позволяющий во время работы направлять пучок света в необходимом направлении. Лампа включается рычажком выключателя, расположенного непосредственно в лампе.

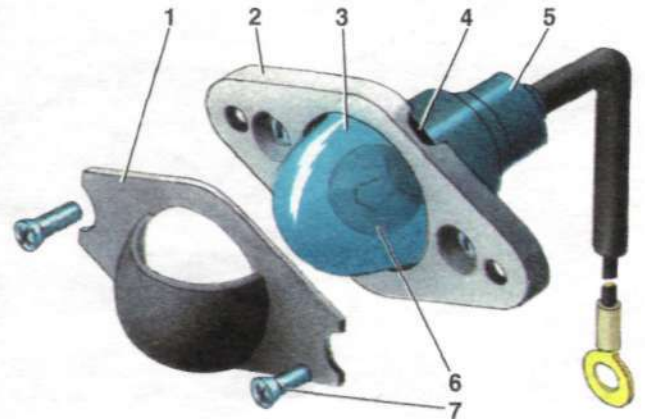


Рис.37. Фонарь ФП105-Б освещения номерного знака. 1. Козырек. 2. Ободок. 3. Рассеиватель. 4. Прокладка. 5. Основание фонаря с проводом. 6. Лампа. 7. Винт.

Для освещения номерного знака используются два фонаря ФП105-Б (рис.37), которые закреплены на заднем бампере автомобиля винтами. Под бесцветными рассеивателями установлены лампы А12-5 (12 В, 5 Вт). Лампы включаются при нажатии клавиши выключателя наружного освещения.

#### Уход за осветительной арматурой.

Уход за осветительной арматурой сводится к систематической проверке ее исправности и наблюдению за чистотой наружной поверхности рассеивателей. Необходимо удалять пыль и влагу, попавшие внутрь осветительной арматуры. Особенно нужно следить за состоянием рассеивателей фар. При обнаружении трещин рассеиватель вместе с корпусом фары должен быть немедленно заменен, так как через трещины на зеркальную поверхность отражателя могут попасть пыль и грязь, что выведет из строя оптический элемент.

Промывать отражатель света фар, в отличие от ухода за другими светотехническими приборами, допускается только в случае необходимости, соблюдая особую осторожность, так как каждая промывка снижает отражательную способность зеркальной поверхности. Отражатель промывают в чистой теплой воде ватным тампоном круговыми движениями без сильного нажима, сменяя загрязненную вату и воду. После промывки отражатель нужно просушить при комнатной температуре – отражающей поверхностью вниз.

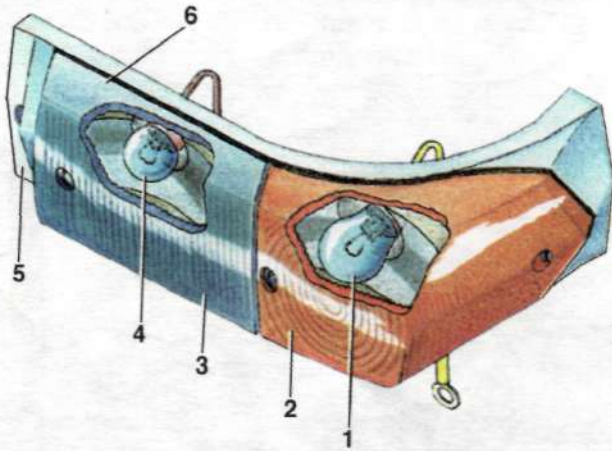
При смене лампы в фаре надо следить, чтобы пыль не попала внутрь оптического элемента.



### СИСТЕМА СВЕТОВОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ.

Светосигнальное оборудование, составляющее систему световой сигнализации, предназначено для повышения активной безопасности автомобиля.

**Подфарник ФП112-Б** (рис.38) установлен на переднем крыле автомобиля и выполняет функции указателя поворотов и габаритного огня.

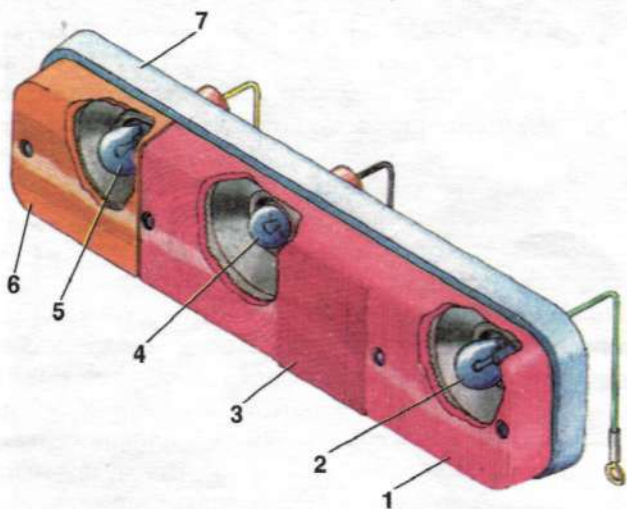


**Рис.38. Подфарник.** 1. Лампа указателя поворота. 2. Рассеиватель указателя поворота. 3. Рассеиватель габаритного света. 4. Лампа габаритного света. 5. Корпус. 6. Прокладка.

Лампа А12-21-3 (12 В, 21 Вт) предназначена для указания поворота автомобиля и включается рычагом переключателя указателей поворота, расположенным на рулевой колонке. Рассеиватель лампы – оранжевый.

Лампа А12-5 (12 В, 5 Вт) предназначена для обозначения габаритов автомобиля при движении или стоянках на неосвещенных улицах и включается выключателем наружного освещения. Рассеиватель лампы – бесцветный.

Задний фонарь (рис.39) установлен на задней панели кузова автомобиля и предназначен для сигнализации о торможении, поворотах автомобиля и для обозначения габаритов.



**Рис.39. Задний фонарь.** 1. Рассеиватель секций габаритного освещения и сигнала торможения. 2. Лампа сигнала торможения. 3. Световозвращатель. 4. Лампа габаритного света. 5. Лампа указателя поворота. 6. Рассеиватель указателей поворота. 7. Корпус с прокладкой.

Лампа А-12-21-3 под рассеивателем оранжевого цвета (крайняя по отношению к кузову) предназначена для указания поворота автомобиля и включается переключателем указателей поворотов одновременно с лампой 1 (см.рис.38) в подфарниках.

Лампа А12-5, расположенная в средней части фонаря под рассеивателем рубинового цвета, предназначена для обозначения габаритов автомобиля и включается выключателем наружного освещения одновременно с лампой 4 в подфарниках.

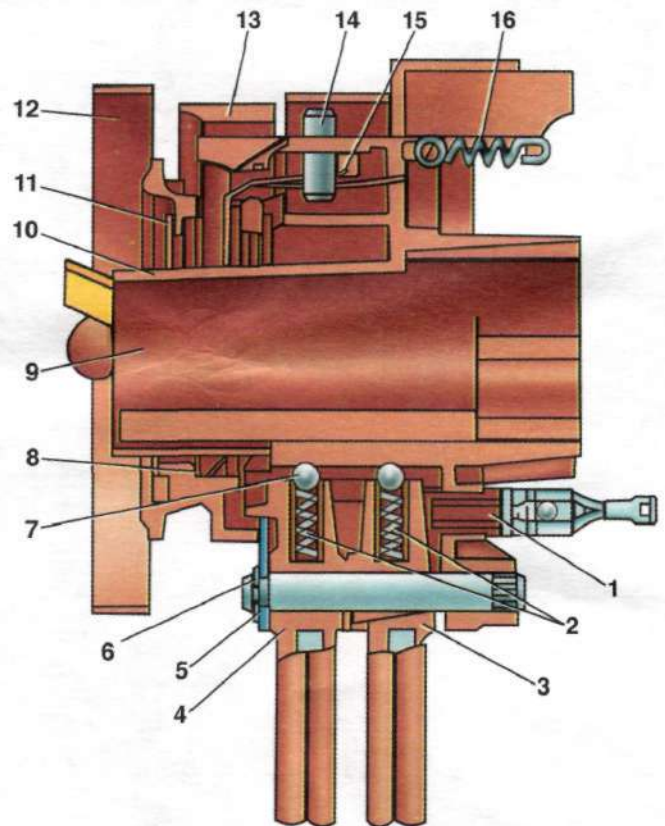
Лампа А-12-21-3 под рассеивателем рубинового цвета предназначена для предупреждения водителей идущего сзади транспорта о торможении и включается автоматически при нажатии на педаль тормоза.

В среднюю часть рассеивателя рубинового цвета встроены световозвращатель (см.рис.39).

Функции включения ламп указателей поворотов и ламп ближнего и дальнего света выполняют переключатели указателей поворота и света фар.

Все светосигнальные приборы автомобилей по их световым и цветовым характеристикам удовлетворяют международным требованиям активной безопасности.

**Переключатель П135** (рис.40) состоит из переключателя указателя поворота и переключателя света фар, рычаги которых имеют по три фиксированных положения.



**Рис.40. Переключатель указателей поворота.** 1. Штифт включения световой сигнализации. 2. Пружины фиксатора рычагов переключения указателей поворота и света фар. 3. Рычаг переключения света фар. 4. Рычаг переключения указателей поворота. 5. Пластина крепления рычагов. 6. Стопорное кольцо. 7. Шарик фиксатора. 8. Большая шайба. 9. Корпус переключателя. 10. Пружинное стопорное кольцо. 11. Малая шайба. 12. Шайба выключателя указателей поворота. 13. Сектор возврата рычага указателей поворота. 14. Сухарь переключения указателей поворота. 15. Подвижная опора сухаря. 16. Пружина сухаря.

При перемещении рычага 4 в положение, соответствующее левому или правому повороту, подвижный контакт переключателя перемещается, замыкая цепь левых или правых указателей поворота. Одновременно перемещается сектор 13 возврата рычага переключателя, отжимая при этом подвижную опору 15 сухаря 14 и поднимая сухарь. Поднятый сухарь при вращении рулевого колеса имеет возможность отклониться и пропустить шипы паза сектора, в который он вошел, только в направлении поворота колеса рулевого управления. После прохода шипов сухарь под действием пружины 16 возвращается в вертикальное положение.

После завершения поворота автомобиля и возвращения рулевого колеса в первоначальное положение шайба 12 выключения указателей поворота, связанная посредством двух штифтов с рулевым управлением, воздействуя одним из двух шипов на выступающий сухарь, отжимает его и поворачивает сектор возврата, устанавливая рычаг в нейтральное положение. При перемещении рычага 3 подвижные контакты перемещаются и замыкают необходимые цепи (выключено, ближний свет, дальний свет).

Для сигнализации светом фар необходимо рычаг 3 переместить на себя. При этом нижняя часть рычага надавливает на штифт 1 включения световой сигнализации и замыкает контакт. Это положение рычага не фиксируется. Сигнализация дальним светом фар при перемещении рычага на себя возможна и без предварительного включения наружного освещения.

В табл.7 приведены наименования потребителей и цвет электропроводов, подводимых к штекерным колодкам и отводимых от колодок к потребителям.

**Прерыватель указателей поворота РС950Е** (рис.41) предназначен для получения прерывистого (мигающего) светового сигнала в подфарниках и зад-

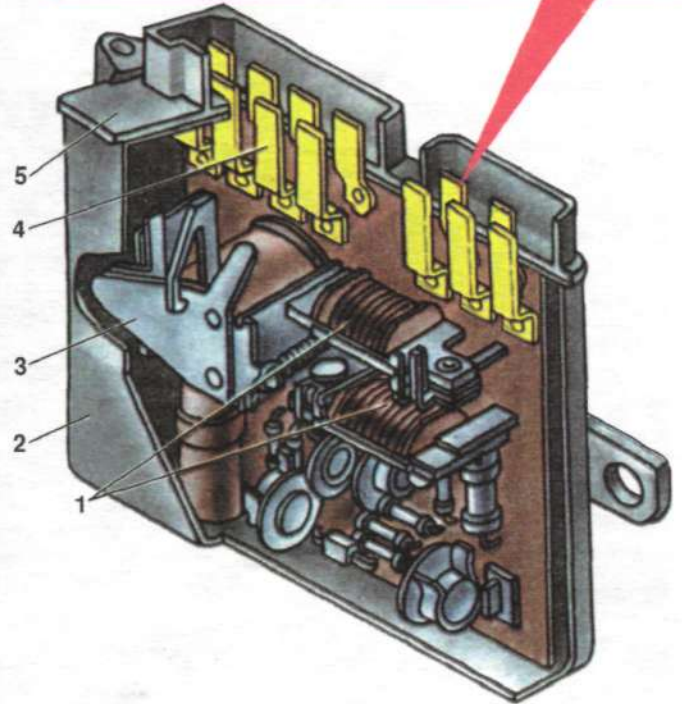
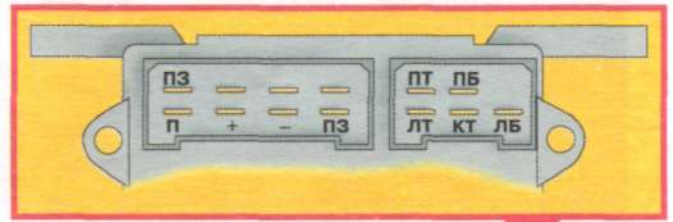


Рис.41. Прерыватель указателей поворота РС950Е. 1. Реле контроля. 2. Кожух прерывателя. 3. Исполнительное реле. 4. Выводные клеммы. 5. Крышка корпуса прерывателя.

них фонарях при установке рычага 4 (см.рис.40) переключателя указателей поворота в правое или левое положение.

Прерыватель в режиме указателей поворота осуществляет контроль за исправностью сигнальных ламп указателей поворота. В случае перегорания одной из ламп контрольная лампа указателей поворота в комбинации приборов перестает мигать.

При сигнализации об аварийном состоянии автомобиля, когда ручка выключателя системы аварийной световой сигнализации вытянута до отказа, прерыватель осуществляет одновременное прерывание тока в цепи указателей поворота левого и правого бортов автомобиля.

Включение указателей поворота в работу в аварийном режиме возможно как при включенном, так и при выключенном зажигании.

Все элементы прерывателя – полупроводниковый генератор импульсов тока, электромагнитное исполнительное реле 3 (см.рис.41) и реле 1 контроля исправности сигнальных ламп указателей поворота автомобиля и прицепа – смонтированы на одном печатном плато и заключены в пластмассовый кожух 2, закрытый крышкой 5.

На крышке 5 даны обозначения выводных клемм 4, а ниже приведены наименования потребителей и цвет подводимых к их клеммам электропроводов.

Таблица 7

Наименования потребителей и цвет электропроводов

Клемма	Потребитель (клемма)	Цвет провода
5	Выключатель аварийной сигнализации (5)	До и после штекерной колодки — голубой
L	Выключатель аварийной сигнализации (8)	До штекерной колодки — белый с черными полосами, от колодки — красный
2	Выключатель аварийной сигнализации (4)	До штекерной колодки — голубой с черными полосами, от колодки — оранжевый
INT	Выключатель наружного освещения и выключатель сигнала «стоп»	До штекерной колодки — черный, от колодки — зеленый
30	Выключатель наружного освещения (V)	До штекерной колодки — зеленый, от колодки — фиолетовый
56а	Реле включения дальнего света (К) и сигнальная лампа включения дальнего света	До штекерной колодки — голубой с красными полосками, от колодки: к реле — коричневый, к лампе — зеленый
56в	Реле включения ближнего света (К)	До штекерной колодки — серый с красными полосками, от колодки — серый

**Возможные неисправности систем освещения и световой сигнализации, их причины и методы устранения.**

<b>Причина неисправности</b>	<b>Метод устранения</b>
<i>Тусклый свет отдельной лампы</i>	
1. Загрязнение рассеивателя или отражателя. 2. Недостаточный накал нити лампы. 3. Темный налет на колбе лампы.	1. Разобрать и очистить рассеиватель, промыть отражатель. 2. Проверить надежность контактов в цепи лампы и устранить неисправность. 3. Заменить лампу.
<i>Отсутствие света в одной из ламп</i>	
1. Перегорание лампы. 2. Отсутствие контакта в местах соединения патрона и лампы.	1. Заменить лампу. 2. Осмотреть соединение и устранить неисправность.
<i>Отсутствие света одновременно в нескольких местах</i>	
1. Перегорание ламп вследствие повышения напряжения в сети. 2. Отказ в работе выключателя наружного освещения или переключателя света фар на рулевой колонке. 3. Перегорание плавкого предохранителя вследствие короткого замыкания в цепи.	1. Проверить напряжение в сети, после чего заменить лампы. 2. Проверить переключатель, устранить неисправность. 3. Осмотреть проводку, устранить короткое замыкание и заменить перегоревшую проволоку во вставке предохранителя.
<i>Не горят лампы указателей поворота</i>	
1. Перегорание плавкого предохранителя № 2 блока плавких предохранителей на левом брызговике переднего крыла. 2. Нарушение контакта в переключателе указателей поворота. Отказ реле-прерывателя указателей поворота.	1. Заменить предохранитель. 2. Проверить переключатель указателей поворота и устранить неисправность. Устранить неисправность реле в специализированной мастерской или на станции технического обслуживания.
<i>Не горят лампы задних фонарей</i>	
1. Нарушение соединения переднего и заднего пучков проводов.	1. Осмотреть соединение штекерных колодок переднего и заднего пучков проводов и обеспечить надежное их соединение.
<i>Не горят лампы фар (ближний или дальний свет)</i>	
1. Нарушение контакта с массой концевиков проводов, идущих от клемм К реле ближнего или дальнего света фар.	1. Зачистить концевики проводов и места их присоединения к «массе». Перегорел предохранитель в цепи ламп ближнего или дальнего света. Заменить перегоревшую проволоку во вставке предохранителя.

**Возможные неисправности указателей поворота, их причины и методы устранения.**

<b>Причина неисправности</b>	<b>Метод устранения</b>
<i>Прерыватель не работает – сигнальные и контрольная лампы не горят</i>	
1. Отсутствие напряжения на клемме «+» прерывателя. 2. Неисправное исполнительное реле. 3. Попадание влаги внутрь прерывателя.	1. Проверить контактные соединения в проводке. 2. Устранить неисправность или заменить реле. 3. Устранить причину попадания влаги, проверить исправность прерывателя.
<i>Прерыватель не работает – сигнальные и контрольная лампы горят постоянно</i>	
1. Неисправна микросхема.	1. Заменить прерыватель.
<i>Сигнальные лампы левой и правой сторон автомобиля горят одновременно</i>	
1. Сгорела обмотка катушки геркона.	1. Заменить сгоревшую катушку.
<i>Не горит контрольная лампа (сигнальные лампы мигают)</i>	
1. Неисправен транзистор КТ608Б.	1. Заменить транзистор.
<i>При выключенном положении переключателя указателей поворота горит контрольная лампа</i>	
1. Неисправен транзистор КТ608Б.	1. Заменить транзистор.

Таблица 8

Соединение выводных клемм прерывателя с клеммами потребителей

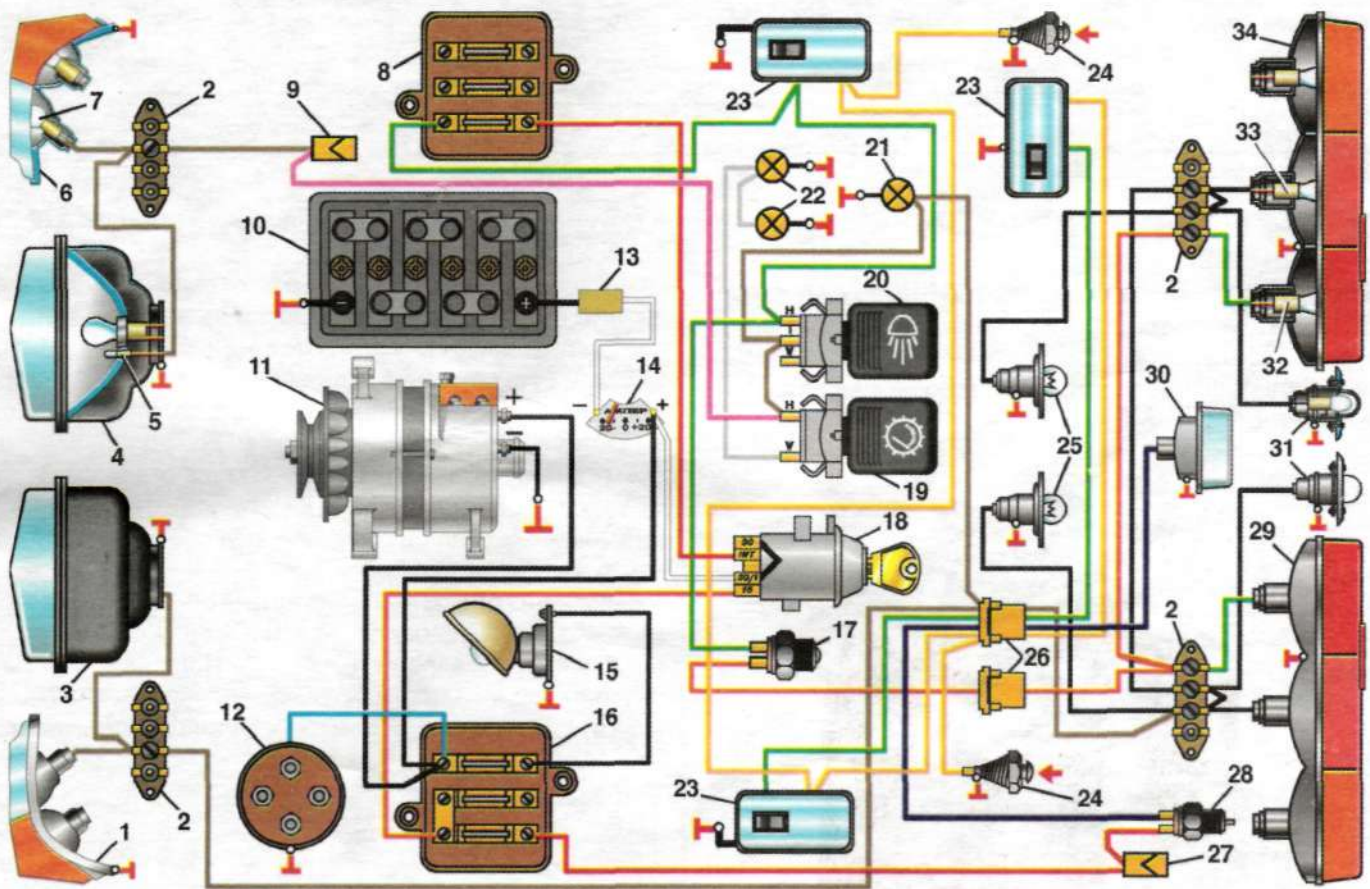
Выводная клемма	Потребитель (клемма)	Цвет провода
ПБ	Выключатель аварийной сигнализации (5)	Голубой
ЛБ	Выключатель аварийной сигнализации (4)	Оранжевый
ПТ	Лампа указателя правого поворота	До соединительной панели — красный, от панели — желтый
ЛТ	Лампа указателя левого поворота	Желтый (два провода)
КТ	Контрольная лампа включения указателей поворота	Фиолетовый
«+»	Выключатель аварийной сигнализации (6)	Серый
«-»	«Масса» автомобиля	Черный
П	Выключатель аварийной сигнализации (8)	Розовый

ПБ – вывод к переключателю указателей правого поворота;  
 ЛБ – вывод к переключателю указателей левого поворота;  
 ПТ – вывод к сигнальной лампе правого поворота тягача (автомобиля);  
 ЛТ – вывод к сигнальной лампе левого поворота тягача (автомобиля);  
 КТ – вывод к контрольной лампе тягача (автомобиля);  
 «+» – плюс (аккумуляторная батарея);  
 «-» – минус («масса» автомобиля);  
 П – вывод к клемме переключателя указателей поворота.

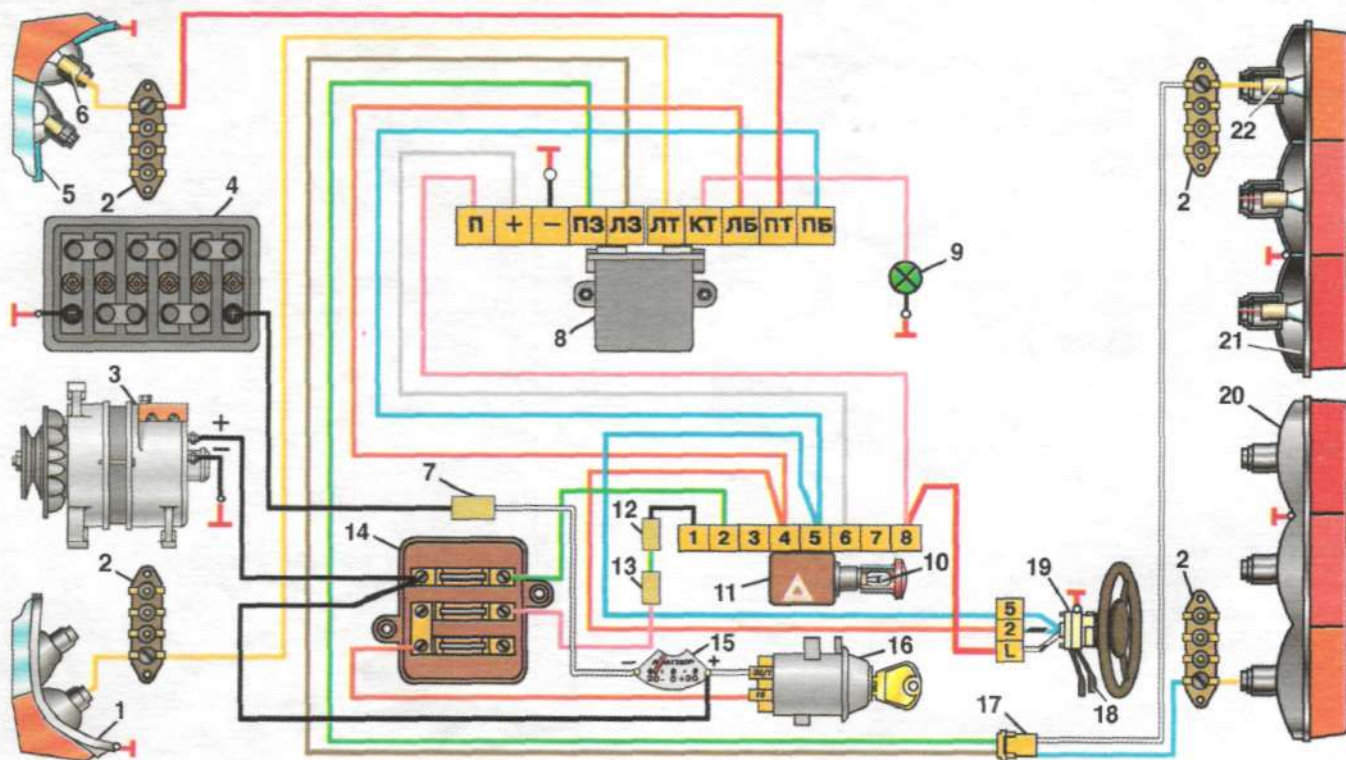
Соединение выводных клемм прерывателя с клеммами потребителей и цвет проводов приведены в табл.8.

**Примечание.** Все работы, связанные с разборкой прерывателя указателей поворота, производить на станциях технического обслуживания (СТО).

На рис.42 и 43 показаны: «Схема включения освещения на автомобиле» и «Схема включения аварийной сигнализации».



**Рис.42. Схема включения освещения на автомобиле.** 1. Подфарник левый. 2. Соединительная панель. 3. Фара левая. 4. Фара правая. 5. Лампа габаритного света. 6. Подфарник правый. 7. Лампа габаритного света подфарника. 8. Блок предохранителей правый. 9. Штекерное соединение с электропроводом лампы прикуривателя. 10. Аккумуляторная батарея. 11. Генератор. 12. Штепсельная розетка для переносной лампы. 13. Клемма стартера. 14. Амперметр. 15. Лампа переносная. 16. Блок предохранителей левый. 17. Выключатель сигнала торможения. 18. Выключатель зажигания. 19. Выключатель освещения шкал приборов. 20. Выключатель наружного освещения. 21. Контрольная лампа включения габаритного света. 22. Лампа освещения шкал приборов. 23. Плафон внутреннего освещения. 24. Дверной выключатель плафона внутреннего освещения салона. 25. Лампа освещения багажника. 26. Штекерные колодки. 27. Клемма переключателя электродвигателя отопителя. 28. Выключатель фонаря света заднего хода. 29. Задний фонарь левый. 30. Фонарь света заднего хода. 31. Фонарь освещения номерного знака. 32. Лампа сигнала торможения. 33. Лампа габаритного света заднего фонаря. 34. Задний фонарь правый.

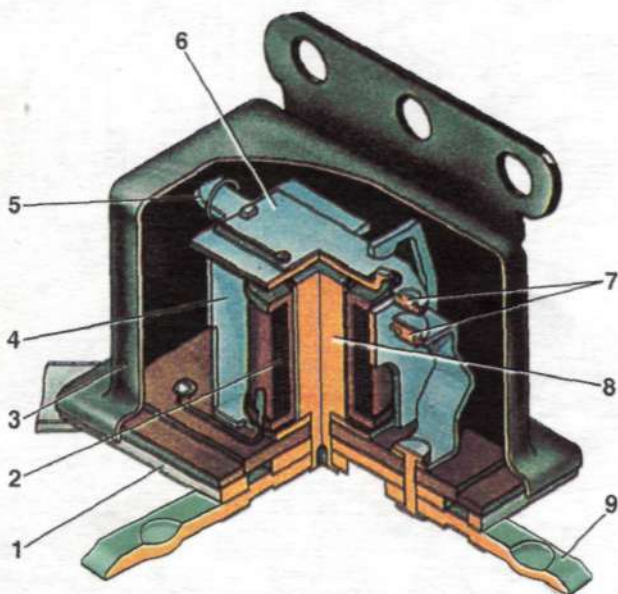


**Рис.43. Схема включения аварийной сигнализации и указателей поворота.** 1. Подфарник левый. 2. Соединительная панель. 3. Генератор. 4. Аккумуляторная батарея. 5. Подфарник правый. 6. Лампа указателя поворота подфарника. 7. Клемма стартера. 8. Реле-прерыватель указателей поворота. 9. Контрольная лампа включения указателей поворота. 10. Контрольная лампа выключателя. 11. Выключатель аварийной сигнализации. 12. Клемма «+» датчика давления масла. 13. Клемма «+» датчика указателя уровня топлива. 14. Блок предохранителей левый. 15. Амперметр. 16. Выключатель зажигания. 17. Штекерная колодка. 18. Рычаг переключения указателей поворота. 19. Переключатель указателей поворота и света фар (секция указателей поворота). 20. Задний фонарь левый. 21. Задний фонарь правый. 22. Лампа указателя поворота заднего фонаря.

**ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.**

**Электромагнитное реле РС523Б** (рис.44) применяется на автомобилях для включения ближнего и дальнего света.

На основании 1 реле смонтировано ярмо 4 с сердечником 8 и обмоткой 2. Сверху ярма установлен якорь



**Рис.44. Электромагнитное реле РС523Б.** 1. Основание реле. 2. Обмотка. 3. Крышка. 4. Ярмо. 5. Пружина. 6. Якорь. 7. Контакты. 8. Сердечник. 9. Клемма.

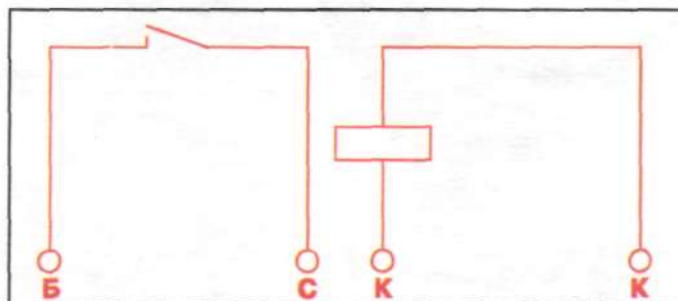
6 с контактом 7. Для присоединения проводов на основании имеются клеммы 9.

При прохождении по обмотке 2 тока возникает магнитное поле, сердечник намагничивается и притягивает якорь, замыкая контакты.

При отсутствии в обмотке тока или когда ток ниже определенной величины, пружина 5 возвращает якорь в исходное положение, размыкая контакты. Электросхему электромагнитного реле см. на рис.45.

Принцип действия электромагнитного реле РС528, применяемого для включения звукового сигнала, тот же, что и у реле РС523Б.

**Выключатель ВК422 аварийной сигнализации** (рис.46) – ползункового типа, имеет два фиксируемых положения, управляется ручкой 3. Под пластмассовой ручкой красного цвета установлена лампа 2, указывающая водителю на включение аварийной сигнализации.



**Рис.45. Электросхема электромагнитного реле РС523Б.**

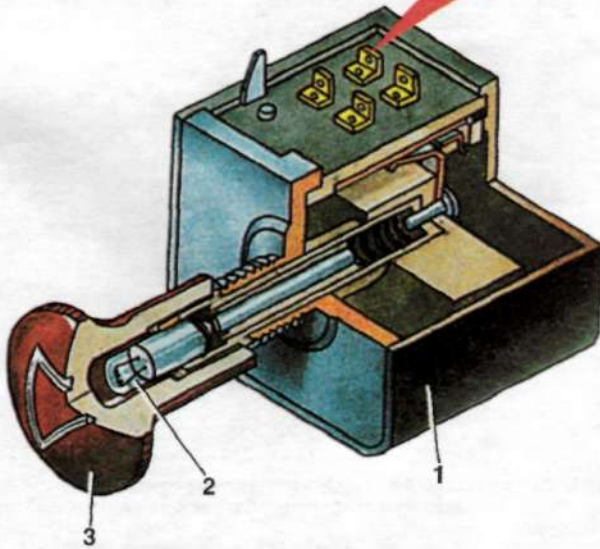
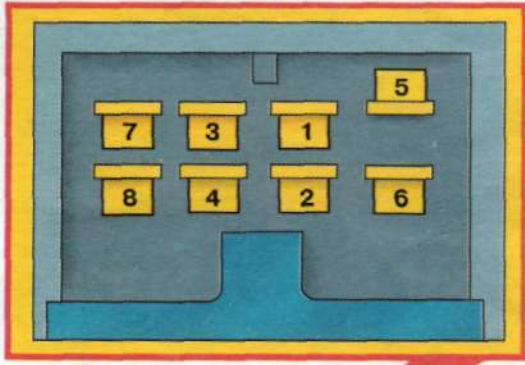


Рис.46. Выключатель BK422 аварийной сигнализации. 1. Корпус выключателя. 2. Лампа. 3. Ручка выключателя.

Для замены перегоревшей лампы пластмассовую ручку следует отвернуть, заменить перегоревшую лампу годной и завернуть ручку по резьбе до отказа. При установке новой лампы нужно проследить за тем, чтобы фиксирующие выступы лампы вошли в соответствующие прорезы резьбовой части ползуна выключателя.

На схеме коммутации (рис.47) выключателя аварийной сигнализации даны обозначения клемм. В табл.9 приведены наименования потребителей и цвет электропроводов, подводимых к клеммам выключателя.

**Выключатель BK343 наружного освещения** (рис.48) клавишного типа, имеет два фиксируемых положения, управляется клавишей.

На электросхеме выключателя наружного освещения (рис.49) даны обозначения потребителей:

V – «+» источник питания и переключатель указателей поворота для сигнализации дальним светом при помощи перемещения рычага выключателя света фар на себя.

H – фары (ближний и дальний свет), плафоны освещения салона, дверные выключатели, лампы и выключатель сигнала торможения.

I – лампы габаритного света в подфарниках и задних фонарях, лампы фонарей багажного отделения и подключение выключателя ламп освещения шкал контрольно-измерительных приборов к источнику питания.

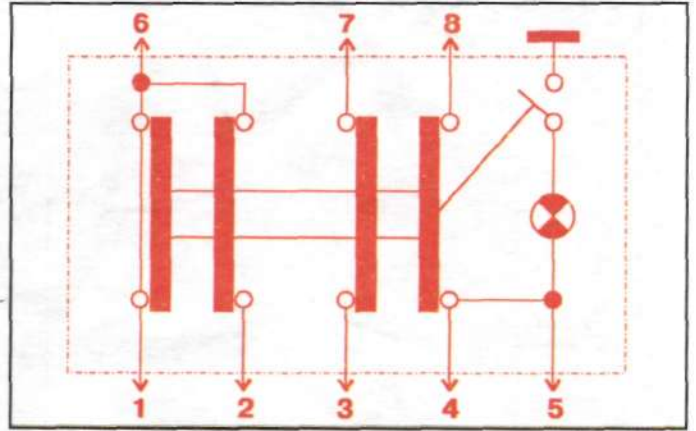


Рис.47. Схема коммутации выключателя BK422 аварийной сигнализации.

Таблица 9  
Соединение выводных клемм выключателя с клеммами потребителей

Выводная клемма	Потребитель (клемма)	Цвет провода
1	Замок зажигания клемма 30/1	см. рис. 43
2	Левый блок плавких предохранителей	Зеленый
3	—	—
4	Прерыватель указателей поворота (ЛБ) и переключатель указателей поворота (2)	Оранжевый (два провода)
5	Прерыватель указателей поворота (ПБ) и переключатель указателей поворота (5)	Голубой (три провода)
6	Прерыватель указателей поворота «+»	Серый
7	—	—
8	Прерыватель указателей поворота (П) и переключатель указателей поворота (L)	От переключателя до прерывателя – розовый; до штекерной колодки – красный; после колодки – белый с черными полосами

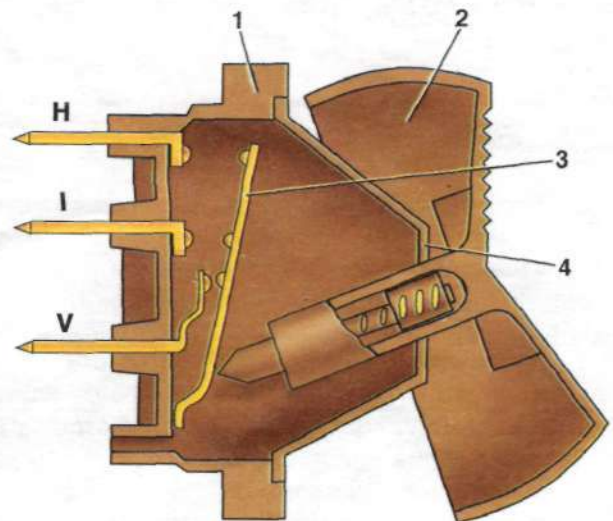


Рис.48. Выключатель BK343 наружного освещения. 1. Основание неподвижного контакта. 2. Клавиша. 3. Подвижная контактная пластина. 4. Корпус выключателя.

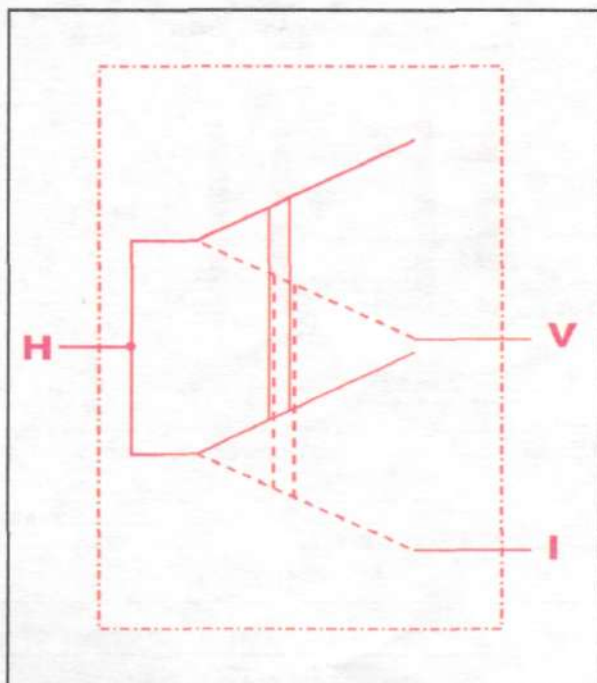


Рис.49. Электросхема выключателя ВК343 наружного освещения.

**Выключатель ВК418 света заднего хода** (рис.50) установлен на корпусе механизма управления коробкой передач и включается поводком 6 при включении заднего хода. Поводок нажимает на шарик 7, который передает усилие штоку 4 и через диафрагму перемещает контакт 3 к клеммам 1. При соприкосновении подвижного контакта с клеммами замыкается электрическая цепь и включается лампа фонаря заднего хода. При выключении передачи заднего хода размыкание цепи происходит под действием усилия возвратной пружины скользящего контакта.

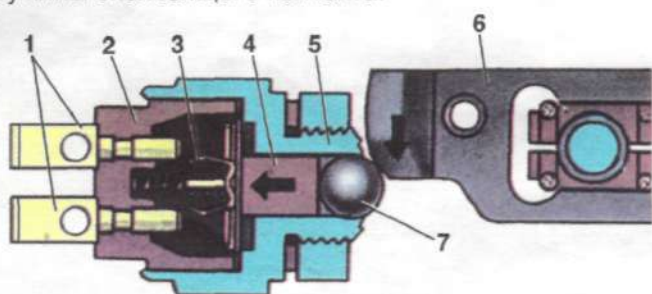


Рис.50. Выключатель ВК418 света заднего хода. 1. Клеммы. 2. Контактная панель. 3. Скользящий контакт. 4. Щиток скользящего контакта. 5. Корпус выключателя фонаря. 6. Поводок. 7. Шарик.

**Выключатель ВК415 сигнала торможения** (рис.51) служит для включения ламп сигнала торможения в задних фонарях. Выключатель установлен на кронштейне педали тормоза. При нажатии на педаль угольник кронштейна освобождает приводной шток 1 выключателя и плунжер 5 с контактной пластиной под действием пружины 6 замыкает неподвижные контакты 4 электрической цепи, при этом загораются лампы сигнала торможения в задних фонарях.

При проверке выключателя контролируют рабочий ход плунжера от положения без нагрузки – ход замыкания контактов должен быть в пределах 0,5–2,5 мм.

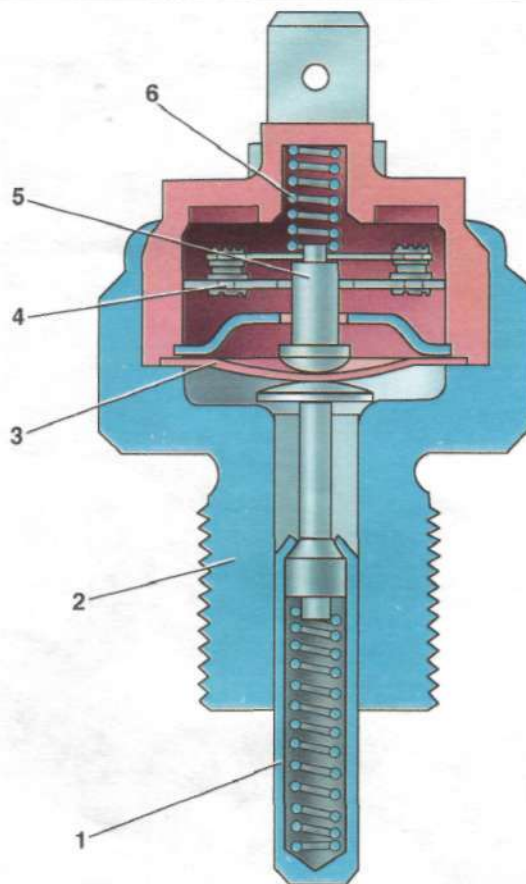


Рис.51. Выключатель ВК415 сигнала торможения. 1. Шток. 2. Корпус. 3. Мембрана. 4. Неподвижный контакт. 5. Изолирующий плунжер с контактом. 6. Пружина плунжера.

**Выключатель ВК409 контрольной лампы включения стояночной тормозной системы** (рис.52). При опущенном рычаге тормоза выступ рычага тормоза нажимает на кнопку штифта 6 выключателя размыкая электрическую цепь. При перемещении рычага тормоза вверх выступ рычага освобождает кнопку штифта и электрический контакт 1 под действием пружины 4 замыкает цепь на корпусе 3 выключателя, включая тем самым контрольную лампу (красного цвета), расположенную в комбинации приборов с левой стороны.

Выключатель ВК409 также применяется в качестве дверных выключателей плафонов освещения салона.

**Выключатель ВК424 контрольной лампы сигнального устройства гидропривода тормозной системы** (рис.53) ввернут в корпус сигнального устройства. При нарушении герметичности одного из контуров гидропривода шарик, расположенный в кольцевой проточке длинного поршня, при перемещении поршня поднимается по скосу кольцевой проточки и нажимает на плунжер 1 выключателя и, преодолевая усилие пружины 4, замыкает через центральную контактную трубку 5 электрическую цепь контрольной лампы (красного цвета), расположенной в комбинации приборов.

Помимо выключателя ВК424, в цепь контрольной лампы установлен выключатель ВК409, замыкающий цепь контрольной лампы при включении стояночной тормозной системы. Лампы загораются только при включенном зажигании. Загорание лампы при включении стояночной тормозной системы указывает на

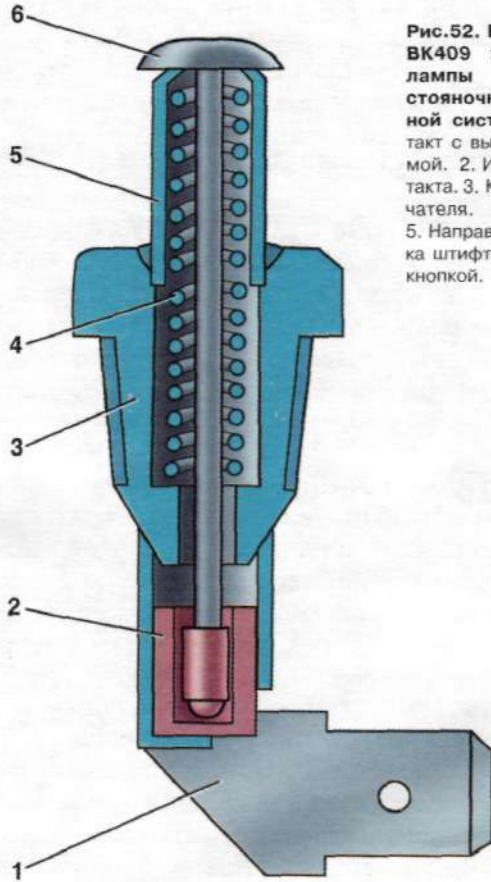


Рис.52. Выключатель ВК409 контрольной лампы включения стояночной тормозной системы: 1. Контакт с выводной клеммой. 2. Изолятор контакта. 3. Корпус выключателя. 4. Пружина. 5. Направляющая втулка штифта. 6. Штифт с кнопкой.

исправность всей цепи подсоединения выключателя ВК424 и контрольной лампы и способность к сигнализации в случае нарушения герметичности одного из контуров гидропривода.

Схема включения контрольной лампы тормозной системы показана на рис.54.

**Указатель УК254 температуры охлаждающей жидкости двигателя** (рис.55) – электротеплового принципа действия, расположен в комбинации приборов и соединен электропроводом с датчиком ТМ101, ввернутым в гнездо отводящего патрубка головки блока цилиндров.

Основной деталью прибора является биметаллическая пластина с обмоткой из проволоки высокого сопротивления. Один конец пластины неподвижно укреплен в основании прибора, а другой при помощи рычажка соединен со стрелкой прибора. Оба конца обмотки выведены наружу приемника.

Датчик ТМ101 указателя температуры жидкости является термовибрационным прибором импульсного

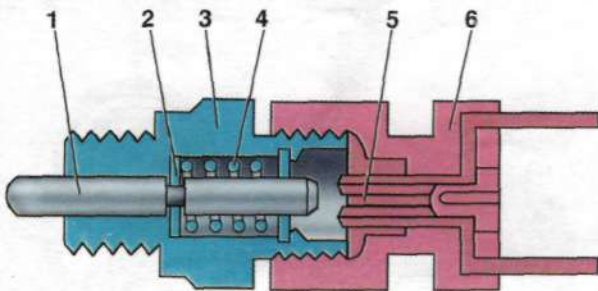


Рис.53. Выключатель ВК424 контрольной лампы сигнального устройства гидропривода тормозной системы: 1. Плунжер. 2. Стопорная шайба. 3. Корпус выключателя. 4. Пружина. 5. Центральная контактная трубка. 6. Основание с выводными клеммами.

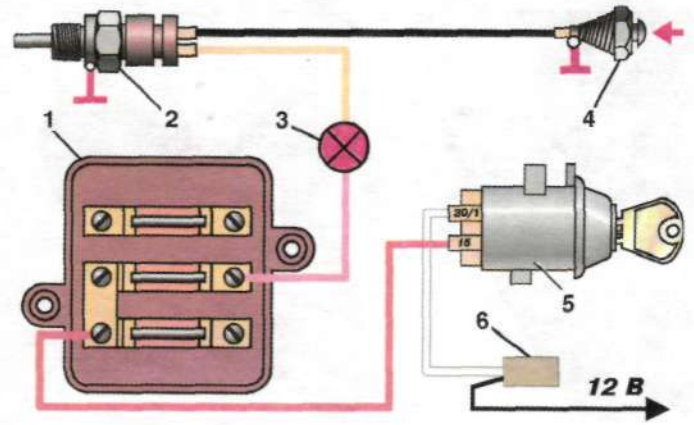


Рис.54. Схема включения контрольной лампы тормозной системы. 1. Блок предохранителей левый. 2. Выключатель контрольной лампы сигнального устройства гидропривода тормозов. 3. Контрольная лампа сигнального устройства гидропривода тормозов и включения стояночного тормоза. 4. Выключатель контрольной лампы стояночного тормоза. 5. Выключатель зажигания. 6. Клемма «+» амперметра.

действия, работает только при включенном зажигании. Внутри герметичного корпуса датчика имеется биметаллическая пластина 3 (см.рис.55) с обмоткой из проволоки высокого сопротивления. Один конец обмотки приварен к пластине, а другой выведен к наружной клемме. Пластина соединена электрически с корпусом только через неподвижный контакт 2, укрепленный на регулировочном винте, ввернутом в корпус датчика.

Обмотки биметаллических пластин указателя и датчика соединены последовательно.

При прохождении тока пластина 3, нагреваясь, отходит свободным концом от контакта 2 и размыкает цепь. Слегка охладившись, пластина под действием сил упругости вновь быстро замыкает цепь. В цепи устанавливается определенный режим прохождения импульса тока. При повышении температуры число импульсов в единицу времени уменьшается, а при понижении – увеличивается. В первом случае биметаллическая пластина приемника нагревается слабее, а во втором – сильнее. Ее деформация соответственно уменьшается или увеличивается, а следовательно, стрелка на шкале приемника тоже будет менять свое положение.

При выключенном зажигании стрелка прибора располагается несколько правее деления 110. На шкале

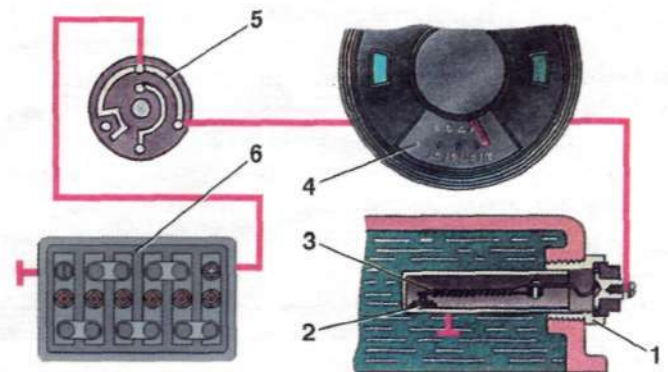
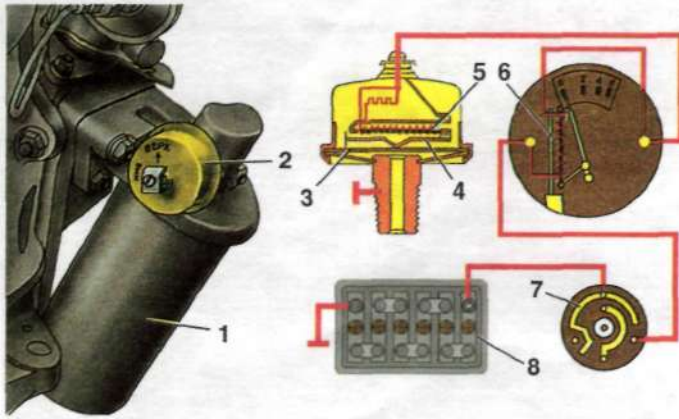


Рис.55. Схема соединений указателя температуры охлаждающей жидкости с датчиком. 1. Датчик ТМ101. 2. Неподвижный контакт датчика. 3. Биметаллические пластины с обмоткой. 4. Указатель УК254. 5. Замок зажигания. 6. Аккумуляторная батарея.





**Рис.56. Схема соединений указателя давления масла с датчиком.** 1. Полнопоточный фильтр. 2. Датчик ММ9 указателя давления масла. 3. Диафрагма датчика. 4. Подвижный контакт биметаллической пластины. 5. Биметаллическая пластина со спиралью датчика. 6. Биметаллическая пластина со спиралью указателя. 7. Замок зажигания. 8. Аккумуляторная батарея.

указателя температуры жидкости нанесены три отметки: 40; 80 и 110. Истинная температура на данных отметках составляет соответственно: 34 – 52; 75 – 85 и 105 – 115°C. Проверка указателя температуры жидкости осуществляется в комплекте с датчиком и указателем на специальном стенде на станциях технического обслуживания (СТО). Датчик и приемник ремонту не подлежат.

**Указатель УК255 давления масла** (рис.56) в системе смазки двигателя электротеплового принципа действия расположен в комбинации приборов и соединен электропроводом с датчиком, установленным на крышке полнопоточного фильтра очистки масла.

**Датчик ММ9** (см.рис.56) представляет собой гидроэлектрический прибор термоимпульсного принципа действия, работает только при включенном зажигании. Датчик состоит из основания крышки, винта-зажима и резьбового штуцера. К середине диафрагмы 3 прижимается изогнутая бронзовая пластина с подвижным контактом 4. Другой контакт помещен на свободном конце биметаллической пластины 5, противоположный конец которой неподвижен.

На пластине имеется обмотка из изолированной проволоки, обладающей большим электрическим сопротивлением. Один конец обмотки припаян к пластине, а другой через винт-зажим присоединен к указателю. Кроме этого, биметаллическая пластина соединена с зажимом параллельной ветвью через резистор, помещенный внутри датчика.

Указатель давления масла по устройству такой же, как и указатель температуры жидкости, и отличается только шкалой.

Когда указатель давления масла включен, биметаллическая пластина датчика под действием тока нагревается и, изгибаясь в сторону диафрагмы, размыкает контакты. Охлаждаясь, она вновь замыкает контакты и т.д. Если давление масла невелико, контакты датчика сжаты слабо, замыкаются они редко и большую часть времени остаются разомкнутыми. Биметаллическая пластина указателя при этом нагревается слабо и стрелка отклоняется на малую величину.

При повышении давления масла усилие, сжимающее контакты, увеличивается и требуется больший

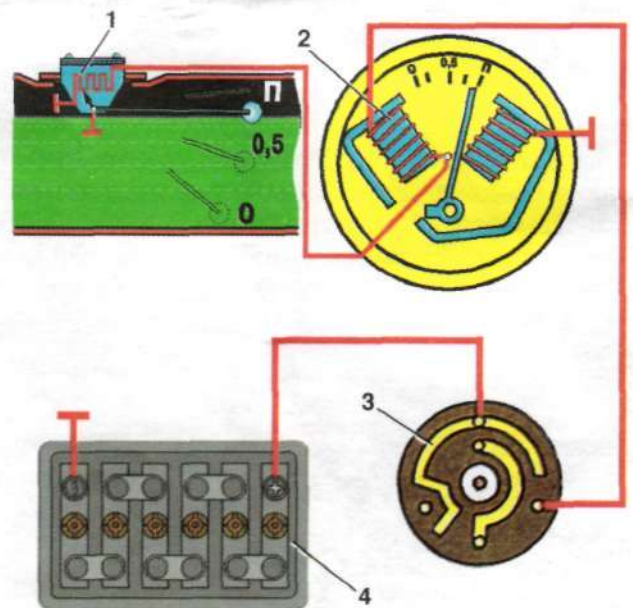
нагрев биметаллической пластины датчика, чтобы разомкнуть контакты. Число импульсов в единицу времени, а также нагрев биметаллической пластины указателя, при этом возрастают – стрелка указателя отклоняется на больший угол.

При выключенном зажигании стрелка прибора устанавливается на нуле. На шкале указателя нанесены цифры 0; 2; 4; 6 (в кгс/см<sup>2</sup>). Погрешность в показаниях исправного и правильно отрегулированного прибора составляет: при давлении масла 2 кгс/см<sup>2</sup> – 0,4 кгс/см<sup>2</sup>, при давлении масла 5 кгс/см<sup>2</sup> – 1,0 кгс/см<sup>2</sup>. Проверка указателя давления масла производится на специальном приспособлении в комплекте (датчик и указатель) на СТО. Датчик и указатель ремонту не подлежат.

**Амперметр** – магнитоэлектрического действия, расположен в комбинации приборов и предназначен для контроля силы зарядного или разрядного тока в цепи аккумуляторной батареи, имеет двухстороннюю шкалу с ценой деления 10А. На шкале нанесены цифры: –20; 0; +20. При прохождении через амперметр тока от аккумуляторной батареи (разрядный ток) стрелка амперметра отклоняется влево от нуля, а при прохождении тока от генератора (зарядный ток) стрелка амперметра отклоняется вправо от нуля. При выключении зажигания стрелка амперметра устанавливается в пределах нулевой отметки шкалы.

Проверка амперметра производится путем сравнения его показаний с показаниями контрольного амперметра, включенного в цепь последовательно с проверяемым прибором и нагрузочным реостатом. Исправный амперметр показывает величину тока 20А при истинном значении тока в пределах 17–23А.

**Указатель УБ254 уровня топлива** (рис.57) – электромагнитного принципа действия, расположен в комбинации приборов, и соединен электропроводом с датчиком, установленным в верхней части топливного бака.



**Рис. 57. Схема соединений указателя уровня топлива с датчиком.** 1. Датчик указателя уровня топлива. 2. Указатель уровня топлива. 3. Замок зажигания. 4. Аккумуляторная батарея.

**Датчик БМ134-А указателя уровня топлива** представляет собой реостат, смонтированный внутри металлической коробки, которая вставлена в отверстие топливного бака. Один конец обмотки реостата соединен с «массой», а другой – с обмотками катушек указателя. На верхнем конце стержня поплавка укреплен ползун реостата. Ползун не изолирован от «массы», поэтому в зависимости от уровня бензина в баке ползун полностью или частично выводит из цепи сопротивление реостата.

Указатель состоит из двух катушек, расположенных под углом 90° одна к другой. В точке пересечения геометрических осей катушек установлен на оси железный якорек со стрелкой, перемещающейся по шкале прибора. Обмотка левой катушки включена последовательно в цепь батарея – реостат, а обмотка правой катушки – параллельно реостату.

Когда бак пуст, поплавков опущен вниз, а ползун реостата находится в крайнем правом положении (сопротивление реостата выключено). При этом ток по обмотке правой катушки не идет, так как ползун реостата соединен с «массой», а проходит через обмотку левой катушки, в результате чего якорь под действием магнитного поля поворачивается в сторону левой катушки, и стрелка указателя становится против цифры 0 шкалы прибора. При наполнении бака поплавков поднимается и перемещает ползун реостата, включая тем самым сопротивление. Ток начинает проходить и по правой катушке, в результате чего в ней возникает магнитное поле, и якорь поворачивает стрелку указателя уровня топлива в правую сторону. В этом случае положение якоря, а следовательно и стрелки указателя, определяется совместным действием магнитных полей обеих катушек. При полном баке почти весь ток проходит по правой катушке, и стрелка на приборе займет положение против буквы «П».

На шкале указателя нанесены цифры 0; 1/4; 1/2 и буква П (полный). Указатель служит для приблизительного контроля топлива и не предназначен для определения точного расхода топлива. Исправный и правильно отрегулированный прибор при напряжении 12,5 В и температуре 20°С обеспечивает точность показаний в точках шкалы 0 и 1/4, равную примерно 7% от вместимости бака, а в точке П – примерно 10%. При этом смещение стрелки, от оси деления шкалы на ширину стрелки принимается за погрешность, равную 7%. В остальных точках шкалы точность показаний не нормируется. Указатель работает только при включенном зажигании. При выключенном зажигании стрелка прибора устанавливается на нуле.

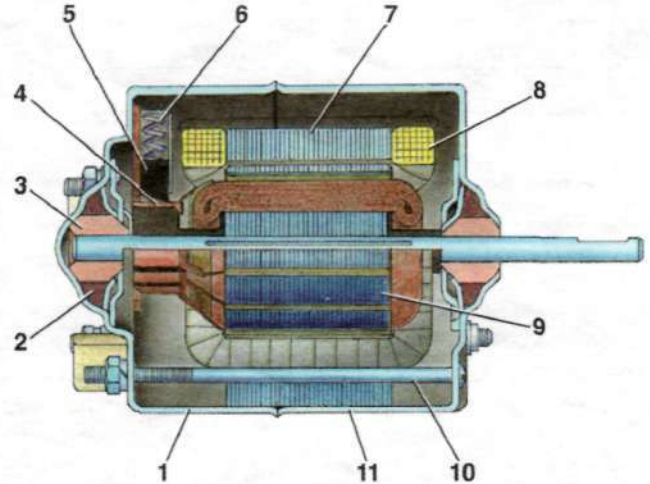
**Предупреждение.** При проверке, ремонте электропроводки или при смене прибора нельзя допускать замыкания клемм указателя и перепутывания концов проводов, присоединенных к его клеммам.

Правильность показаний указателя уровня топлива проверяется на специальном стенде на СТО.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ.

### Электродвигатель вентилятора отопителя.

Электродвигатель МЭ218 (рис.58) двухскоростной последовательного возбуждения расположен в корпусе отопителя под панелью приборов.



**Рис.58. Электродвигатель МЭ218 вентилятора отопителя.** 1. Крышка. 2. Фетровое кольцо. 3. Металлокерамический подшипник. 4. Коллектор. 5. Щетка. 6. Пружина щетки. 7. Полюс статора. 8. Катушка обмотки возбуждения. 9. Якорь. 10. Стяжной винт. 11. Корпус.

### Техническая характеристика электродвигателя.

Номинальное напряжение, В.....	12
Номинальная мощность, Вт.....	25
Потребляемый ток, не более, А.....	4,8
Номинальная частота вращения вала, мин <sup>-1</sup> ...	3000
Направление вращения вала .....	левое

В стальном корпусе 11 электродвигателя, соединенном с крышкой 1 винтами 10, установлены два полюса 7 с надетыми на них катушками 8 обмотки возбуждения статора. Вал якоря 9 вращается в самоустанавливающихся металлокерамических подшипниках 3, пропитанных маслом и удерживаемых специальными пластинами. Фетровые кольца 2, надетые на подшипники, содержат смазку на весь срок их службы.

Сердечник якоря 9 набран из пластин электротехнической стали и помещен между пластмассовыми втулками. В его пазы, изолированные картоном, уложена обмотка, выводы которой припаяны к медным пластинам коллектора 4. Щетки 5 установлены в держателях коробчатого типа и прижимаются к коллектору пружинами 6.

Электродвигатель не нуждается в специальном уходе и рассчитан на продолжительный режим работы. В процессе эксплуатации электродвигателя могут возникать различные неисправности. Замыкание обмоток возбуждения или якоря на корпус (на «массу») происходит при механическом или тепловом разрушении изоляции проводов. При замыкании обмотки возбуждения значительно снижается магнитный поток, а значит, крутящий момент и мощность электро-

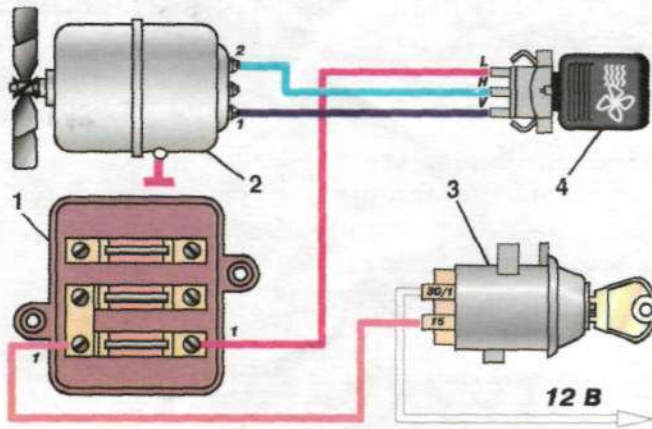


Рис.59. Схема соединений электродвигателя вентилятора отопителя. 1. Блок предохранителей левый. 2. Электродвигатель вентилятора отопителя. 3. Выключатель зажигания. 4. Переключатель режимов работы электродвигателя.

двигателя, а при замыкании обмотки якоря в цепи электродвигателя проходит ток большой силы и якорь не вращается.

Межвитковое замыкание в обмотках возникает также вследствие теплового разрушения изоляции и приводит к уменьшению магнитного потока, а следовательно, крутящего момента и мощности электродвигателя.

Обрыв обмотки возбуждения или якоря случается чаще всего в местах пайки выводов обмотки или концов секции к пластинам коллектора соответственно. Обычно эти пластины окислены сильнее других. При обрыве в обмотке возбуждения электродвигатель не работает, а при обрыве в обмотке якоря резко снижается частота его вращения или он вращается неравномерно. Обмотку якоря на замыкание с сердечником (с «массой») проверяют от сети переменного тока напряжением 220 В с помощью контрольной лампы, один провод которой присоединяют к сердечнику или валу якоря, а другим касаются любой пластины коллектора. При замыкании обмотки якоря лампа будет светиться.

Аналогично определяют замыкание обмотки катушки возбуждения на корпус (на «массу»), при этом один провод контрольной лампы соединяют с любым выводом обмотки, а другой – с корпусом электродвигателя. При замыкании обмотки возбуждения лампа будет светиться.

Межвитковое замыкание в катушке обмотки возбуждения определяют измерением ее сопротивления при помощи омметра или по показаниям амперметра и вольтметра при питании обмотки от аккумуляторной батареи. Делением величины напряжения на силу тока определяют измеряемое сопротивление. При замыкании между витками обмотки ее сопротивление уменьшается.

Обрыв и межвитковое замыкание в секциях обмотки якоря или обрыв в обмотке возбуждения определяют при питании постоянным током от аккумуляторной батареи с помощью вольтметра или контрольной лампы соответственно.

Проверки неисправностей аналогичны для всех электродвигателей дополнительного оборудования, применяемых на автомобиле.

Электродвигатель вентилятора отопителя включает-ся клавишным переключателем П147-03.11, установленным на панели приборов. Он имеет три фиксированных положения: верхнее – электродвигатель выключен, среднее – работает с малой скоростью, нижнее – работает с большой скоростью.

Схема соединений электродвигателя приведена на рис.59.

**Возможные неисправности электродвигателя вентилятора отопителя, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Электродвигатель не работает</i>	
1. Обрыв в проводах или окисление их наконечников.	1. Найти и устранить повреждение, зачистить наконечники.
2. Замыкание в проводах к электродвигателю.	2. Найти повреждение и изолировать провод, заменить предохранитель.
3. Замыкание на «массу» обмотки якоря или статора.	3. Заменить электродвигатель и предохранитель.
4. Зависание или износ щеток, загрязнение или окисление коллектора, обрыв в обмотке якоря или статора.	4. Определить причину неисправности, отремонтировать или заменить электродвигатель.
5. Выход из строя переключателя.	5. Заменить переключатель.
<i>Якорь электродвигателя вращается медленно</i>	
1. Загрязнение или окисление коллектора.	1. Зачистить коллектор.
2. Межвитковое замыкание в обмотке якоря или статора.	2. Заменить электродвигатель.
3. Задевание якоря за статор.	3. Заменить электродвигатель.
4. Заедание вала якоря в подшипниках.	4. Зачистить шейки вала.

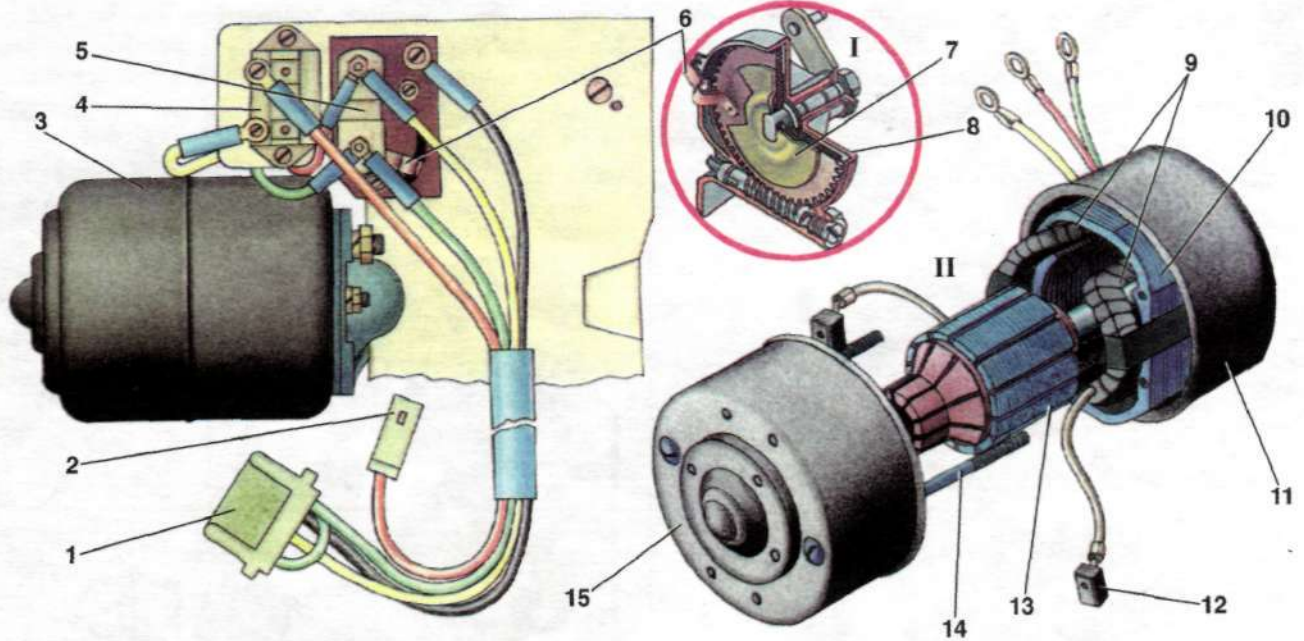
**Привод стеклоочистителя и электродвигатель насоса омывателя ветрового стекла.**

Привод стеклоочистителя СЛ220П (рис.60), который состоит из электродвигателя МЭ14-А смешанного возбуждения и объединенного с ним редуктора с механизмом самоостанова, расположен на кронштейне под панелью приборов.

**Техническая характеристика электродвигателя.**

- Номинальное напряжение, В.....12
- Номинальная мощность, Вт.....15
- Потребляемый ток, А.....4,2
- Номинальная частота вращения вала, мин<sup>-1</sup>....1500
- Направление вращения вала .....левое

В стальном корпусе 11 электродвигателя, соединенном с крышкой 15 винтами 14, установлен магнитопровод 10, набранный из пластин электротехнической стали. В его фигурных гнездах закреплены с помощью



**Рис. 60. Привод стеклоочистителя СЛ220П.** 1. Штекерная колодка к выключателю. 2. Штекерная колодка к жгуту проводов. 3. Электродвигатель МЭ14-А. 4. Термобиметаллический предохранитель ПР502А. 5. Резистор. 6. Контактная пластина. 7. Контактный диск. 8. Редуктор. 9. Катушки обмотки возбуждения. 10. Магнитопровод. 11. Корпус. 12. Щетка с проводом. 13. Якорь. 14. Стяжной винт. 15. Крышка. I. Механизм самоостанова. II. Детали электродвигателя.

пластинчатых держателей две катушки 9 обмотки возбуждения статора. Вал якоря 13 вращается в бронзовых самоустанавливающихся втулках, которые удерживаются специальными пластинами, прикрепленными к торцовым поверхностям корпуса и крышки электродвигателя. Смазка втулок обеспечивается маслом, содержащимся в фетровых кольцах, надетых на них. В процессе эксплуатации пополнения смазки не требуется.

Сердечник якоря 13, набранный из пластин электро-технической стали, имеет пазы, изолированные картоном, в которых находится обмотка якоря. Коллектор и щетки 12, размещенные в коробчатых держателях на текстолитовой пластине, расположены со стороны крышки.

Электродвигатель стеклоочистителя не нуждается в специальном уходе и предназначен для продолжительного режима работы.

На кронштейне (на гетинаксовой подкладке) рядом с электродвигателем размещены резистор 5 и термобиметаллический предохранитель 4. Резистор соединен последовательно с шунтовой обмоткой возбуждения электродвигателя, благодаря чему достигается большая скорость (43–55 двойных ходов щеток стеклоочистителя в мин.).

Термобиметаллический предохранитель ПР502А предназначен для защиты электродвигателя от перегрузок и коротких замыканий. Он обеспечивает надежный контакт при токе 3,5 А и размыкает цепь при его увеличении до 7 А. Срабатывание предохранителя сопровождается характерными щелчками, в этом случае необходимо выяснить и устранить причину увеличения тока нагрузки электродвигателя. После остывания термобиметаллического предохранителя включение электродвигателя происходит автоматически.

Укладывание щеток стеклоочистителя в исходное положение после его выключения обеспечивается ме-

ханизмом самоостанова (концевым выключателем), который состоит из контактных пластин 6 и диска 7 с вырезом, закрепленного на оси ведомой шестерни редуктора 8. Контактная пластина, расположенная под резистором 5, входит в соприкосновение с дис-

**Возможные неисправности электродвигателя вентилятора стеклоочистителя, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Электродвигатель не работает</i>	
1. Обрыв в проводах или окисление их наконечников.	1. Найти и устранить повреждение, зачистить наконечники.
2. Зависание или износ щеток, окисление или подгорание коллектора, обрыв в обмотке якоря или статора.	2. Определить причину неисправности, отремонтировать или заменить электродвигатель.
3. Короткое замыкание в обмотке якоря или статора, заклинивание редуктора или щеток стеклоочистителя (срабатывает предохранитель).	3. Проверить, заменить электродвигатель (привод) или устранить причину заклинивания щеток или редуктора.
<i>Электродвигатель работает на одной скорости</i>	
1. Выход из строя выключателя или резистора.	1. Заменить выключатель или резистор.
<i>Щетки стеклоочистителя не устанавливаются в нижнем положении после выключения</i>	
1. Нарушение регулировки механизма самоостанова.	1. Ослабить гайку крепления контактной пластины; перемещая пластину, добиться остановки щеток в нижнем положении; затянуть гайку крепления контактной пластины.

ком через фигурную прорезь в кронштейне. Механизм самоостанова подключен параллельно выключателю стеклоочистителя и окончательно размыкает цепь при попадании контактной пластины в вырез контактного диска, т.е. в тот момент, когда щетки стеклоочистителя находятся в крайнем нижнем положении.

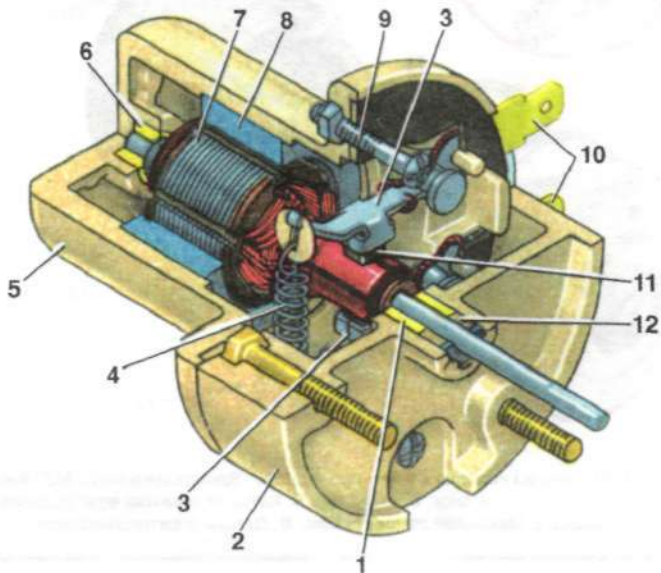


Рис. 61. Электродвигатель МЭ268 насоса омывателя ветрового стекла. 1, 6. Втулка. 2. Крышка. 3. Щеткодержатель. 4. Стяжная пружина. 5. Корпус. 7. Якорь. 8. Кольцевой магнит. 9. Винт крепления крышки. 10. Штекерные наконечники. 11. Щетка. 12. Уплотнитель.

**Электродвигатель МЭ268 насоса омывателя** (рис.61) размещен в пластмассовом бачке, который крепится в моторном отсеке на щите передка кузова. Он представляет собой двухполюсный электродвигатель с возбуждением от постоянного магнита, с номинальным напряжением на клеммах 12 В и потребляемым током не более 3,5 А.

Пластмассовые корпус 5 и крышка 2 электродвигателя соединены винтами 9. В корпусе закреплен кольцевой магнит 8, магнитные силовые линии которого пронизывают обмотку якоря 7. Вал якоря вращается в металлокерамических втулках 1 и 6, пропитанных маслом и не требующих его пополнения в процессе эксплуатации. Сердечник якоря 7 набран из пластин электротехнической стали и имеет изолированные пазы, в которых уложена обмотка якоря. На нижнем конце вала якоря расположен коллектор. Щеткодержатели 3, имеющие вид коромысел, стянуты между собой пружиной 4, обеспечивающей прижимание щеток 11 к коллектору. От попадания жидкости омывателя внутрь электродвигателя защищен резиновым уплотнителем 12.

Режим работы электродвигателя насоса омывателя повторно-переменный, допускается его непрерывная работа в течение 10 с. Насос создает давление жидкости в системе омывателя не менее 50 кПа.

Для управления работой стеклоочистителя и омывателя ветрового стекла предназначен комбинированный выключатель ПЗ15-01, расположенный на панели приборов. При повороте его ручки по часовой стрелке включается последовательно сначала меньшая, а затем большая скорости работы электродвигателя стеклоочистителя. Все три положения выключателя стек-

лоочистителя (первое – электродвигатель выключен) являются фиксированными. При нажатии на ручку выключателя до упора одновременно включаются электродвигатели омывателя и стеклоочистителя и работают до тех пор, пока она нажата.

Схема соединений электродвигателей стеклоочистителя и омывателя ветрового стекла приведена на рис.62.

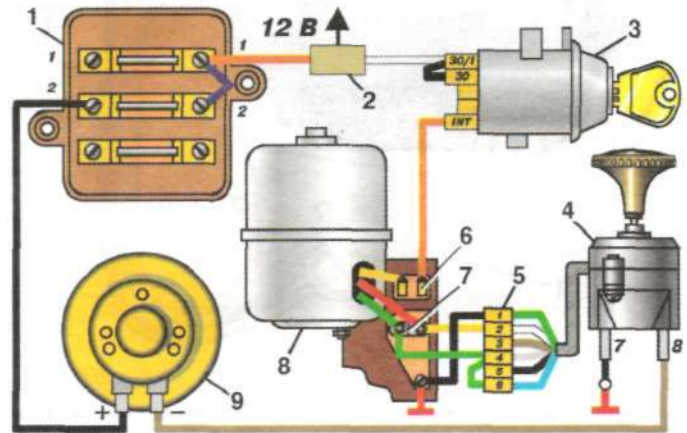


Рис. 62. Схема соединений электродвигателей стеклоочистителя и насоса омывателя ветрового стекла. 1. Блок предохранителей правый. 2. Клемма «+» амперметра. 3. Выключатель зажигания. 4. Выключатель стеклоочистителя и омывателя ветрового стекла. 5. Штекерная колодка. 6. Термометаллический предохранитель. 7. Резистор. 8. Электродвигатель стеклоочистителя. 9. Электродвигатель насоса омывателя ветрового стекла.

### Звуковой сигнал.

Электромагнитный вибрационный звуковой сигнал С309 (рис.63) установлен за облицовкой радиатора автомобиля и включается электромагнитным реле РС528 при нажатии на выключатель, расположенный на рулевом колесе.

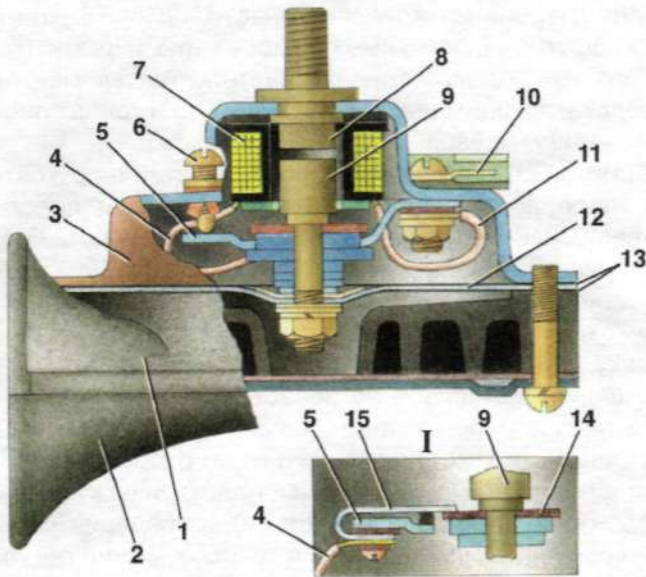
### Техническая характеристика сигнала.

Номинальное напряжение, В.....	12
Потребляемый ток, не более, А.....	7,5
Основная частота звучания, Гц.....	480-510
Уровень звукового давления в диапазоне частот 2400-3500 Гц, дБ.....	105

Звуковой сигнал имеет изолированный штекерный наконечник 10 для подсоединения провода и регулировочный винт 6. К стальному корпусу 3 приварены сердечник 8 с резьбовой частью (шпилька крепления сигнала) и ярмо, под которым находится электромагнитная катушка 7 с изолированной от корпуса обмоткой. Через шпильку крепления сигнала осуществляется его соединение с «массой».

Между корпусом 3 сигнала и пластмассовым корпусом 1 диффузора зажата в картонных прокладках 13 мембрана 12 из закаленной стали, в центре которой закреплен якорь 9. Для нормальной работы сигнала между якорем и сердечником должен быть зазор  $1,15 \pm 0,05$  мм, который обеспечивается подбором прокладки между корпусом сигнала и мембраной.

Внутри корпуса находится мостик 5, один конец которого закреплен, а положение другого может меняться регулировочным винтом 6. На мостике смонтирован прерыватель, предназначенный для размыка-



**Рис. 63. Звуковой сигнал С309.** 1. Корпус диффузора. 2. Крышка диффузора. 3. Корпус сигнала. 4. Провод к прерывателю. 5. Мостик. 6. Регулировочный винт. 7. Электромагнитная катушка. 8. Сердечник. 9. Якорь. 10. Штекерный наконечник. 11. Провод к наконечнику. 12. Мембрана. 13. Прокладки. 14. Шайба. 15. Пружинная скоба. I. Схема работы прерывателя.

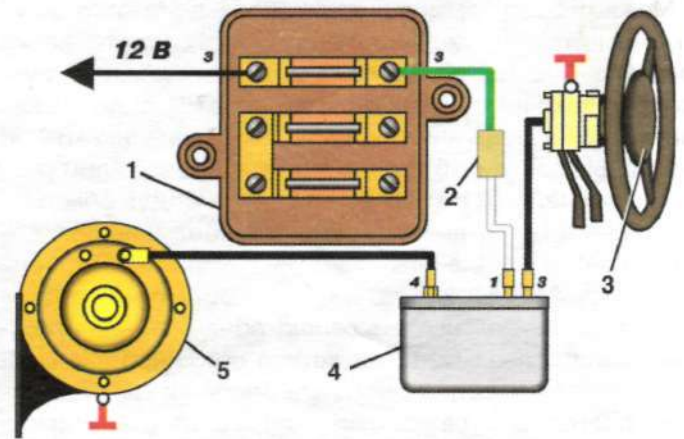
ния цепи электромагнитной катушки. Он состоит из двух вольфрамовых контактов, один из которых (неподвижный) расположен на мостике, а другой (подвижный) – на пружинной скобе 15, изолированной гетинаксовыми прокладками и закрепленной также на мостике. Скоба прижимает подвижный контакт к неподвижному, т.е. у выключенного сигнала контакты прерывателя замкнуты.

При включении сигнала ток проходит через обмотку электромагнитной катушки, создавая магнитный поток и намагничивая сердечник. Якорь 9 притягивается к сердечнику 8 и краем текстолитовой шайбы 14 нажимает на пружинную скобу 15 прерывателя, размыкая контакты и отключая питание обмотки катушки. Сердечник размагничивается и якорь под действием упругой мембраны оттягивается в исходное положение. Контакты прерывателя замыкаются и цикл повторяется. Колебания мембраны и диффузора создают звук, силу и тембр которого можно регулировать, перемещая регулировочным винтом 6 край мостика 5 вместе с прерывателем, тем самым изменяя момент размыкания и замыкания цепи. В результате уменьшается или увеличивается амплитуда колебаний мембраны, что и будет причиной изменения звука.

При эксплуатации следует периодически проверять надежность крепления сигнала, а также очищать поверхность диффузора от пыли и грязи, влияющих на акустические параметры. Нужно также иметь в виду, что сигнал рассчитан на кратковременную работу.

**Предупреждение.** Нельзя включать сигнал на длительное время из-за потребления им большого тока во избежание спекания контактов прерывателя.

В случае снижения силы и качества звучания необходимо отрегулировать сигнал незначительным поворотом регулировочного винта вправо или влево до достижения громкого и чистого звука. Если это не удается, нужно, разобрав сигнал, зачистить окисленные или подгоревшие контакты прерывателя (лучше бар-



**Рис. 64. Схема соединений звукового сигнала.** 1. Блок предохранителей левый. 2. Клемма «2» выключателя аварийной сигнализации. 3. Выключатель звукового сигнала. 4. Реле включения звукового сигнала. 5. Звуковой сигнал.

хатным надфилем) и продуть их воздухом. Причиной дребезжащего звука являются трещины в мембране, которые можно определить визуально. При сборке должна быть установлена старая прокладка между корпусом сигнала и мембраной, а в случае ее повреждения – аналогичная из электротехнического картона той же толщины для сохранения прежнего зазора между якорем и сердечником.

**Возможные неисправности звукового сигнала, их причины и методы устранения.**

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Сигнал не звучит или звучит хрипло, прерывисто</i>	
1. Ослабление крепления сигнала.	1. Подтянуть гайку, убедиться в наличии стопорной шайбы.
2. Ослабление соединений проводов или их окисление.	2. Восстановить надежность соединений, зачистить наконечники проводов.
3. Окисление или подгорание контактов прерывателя, нарушение зазора между ними при размыкании.	3. Зачистить контакты, отрегулировать сигнал.
4. Окисление или подгорание контактов реле, нарушение его регулировки.	4. Зачистить контакты, отрегулировать или заменить реле.
<i>Сигнал не звучит, ток потребляет</i>	
1. Отсутствие размыкания контактов прерывателя или их спекание.	1. Отрегулировать сигнал, зачистить контакты.
2. Межвитковое замыкание в обмотке катушки.	2. Заменить сигнал.
<i>Сигнал не звучит, ток не потребляет</i>	
1. Короткое замыкание в цепи сигнала.	1. Найти повреждение и изолировать провод, заменить предохранитель.
2. Обрыв в проводах или в обмотке катушки.	2. Найти и устранить повреждение, при невозможности устранения обрыва в катушке – заменить сигнал.
3. Наличие постоянного зазора между контактами прерывателя.	3. Отрегулировать сигнал.

Межвитковое замыкание или обрыв в обмотке электромагнита определяют замером ее сопротивления омметром на выводных концах катушки. Уменьшение сопротивления свидетельствует о замыкании между витками обмотки, а увеличение до бесконечности – об ее обрыве, который происходит чаще всего при разрушении пайки в местах крепления выводов обмотки. Исправность сигнала проверяют соединением его штекерного наконечника с аккумуляторной батареей.

Выключатель звукового сигнала состоит из основания, трех контактных заклепок, соединенных с контактными кольцами, и поджатого пружиной скользящего контакта, встроенного в переключатель указателей поворота и света фар. Контактные заклепки и кольцо расположены соответственно в отверстиях ступицы рулевого колеса и под ней и изолированы от нее.

Цепь звукового сигнала замыкается, когда одна из заклепок входит в контакт с основанием выключателя при нажатии на край его накладки.

Схема соединений звукового сигнала приведена на рис.64.

### Прикуриватель.

Прикуриватель ПТ10-01 (рис.65) расположен в корпусе передней пепельницы и закреплен в ней с помощью гайки 6, накрученной на хвостовик корпуса 14, и специального стакана 13. Для удобства пользования в темноте он имеет подсветку через пластмассовое светорассеивающее кольцо 2 от лампы 4, которая включается при нажатии на клавишу выключателя наружного освещения.

Корпус прикуривателя оснащен специальным устройством (тепловым выключателем), состоящим из керамического изолятора 7 с биметаллической скобой 5, концы которой являются электрическими контактами и одновременно фиксирующими захватами.

В корпус 14 вставляется подвижная часть прикуривателя, имеющая патрон 11 с пружиной 12. К одному

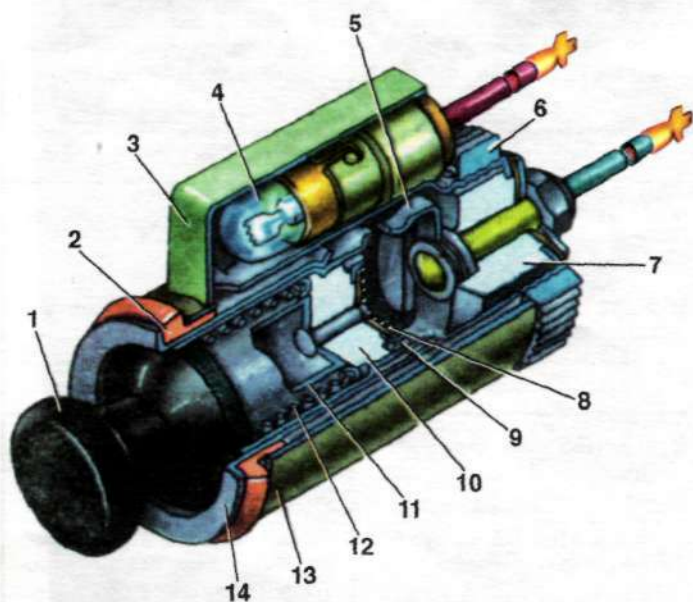


Рис.65. Прикуриватель ПТ10-01. 1. Рукоятка. 2. Светорассеивающее кольцо. 3. Колпачок лампы. 4. Лампа А12-4. 5. Биметаллическая скоба. 6. Гайка крепления прикуривателя. 7, 10. Керамический изолятор. 8. Спираль. 9. Чашка. 11. Патрон подвижной части. 12. Пружина патрона. 13. Стакан. 14. Корпус.

торцу патрона прикреплена пластмассовая рукоятка 1, а к другому с помощью пальца – керамический изолятор 10 с чашкой 9 и нагревательным элементом представляющим собой спираль 8. Один конец спирали соединен с чашкой, а другой – с пальцем.

Прикуриватель включается при нажатии на рукоятку до упора, при этом патрон подвижной части, преодолевая усилие пружины, перемещается и чашка 9 захватывается концами биметаллической скобы 5, находящейся под напряжением. Патрон удерживается в этом положении, ток замыкается на «массу» через чашку, спираль, палец и т.д. Спираль раскаляется, биметаллическая скоба нагревается и при определенной температуре ее концы разжимаются, освобождая патрон. Под действием пружины он отбрасывается в исходное положение, разрывая электрическую цепь. Подвижная часть удерживается от выпадения лапками корпуса, усилие прижатия которых можно регулировать подгибанием.

Время нагрева спирали 10–20 с, а потребляемый ток не более 10 А. Повторное включение прикуривателя возможно не ранее, чем через 20 с после выключения.

**Предупреждение.** Нельзя удерживать подвижную часть прикуривателя во включенном состоянии принудительно, так как это может привести к перегоранию спирали от перегрева.

Схема соединений прикуривателя приведена на рис.66.

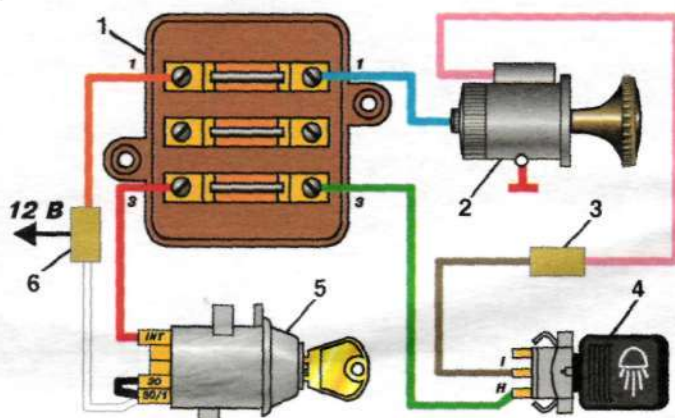


Рис.66. Схема соединений прикуривателя. 1. Блок предохранителей правый. 2. Прикуриватель. 3. Клемма «Н» выключателя освещения шкал приборов. 4. Выключатель наружного освещения. 5. Выключатель зажигания. 6. Клемма «+» амперметра.

### Возможные неисправности прикуривателя, их причины и методы устранения.

Причина неисправности	Метод устранения
<i>Спираль выключается несвоевременно</i>	
1. Загрязнение или нарушение регулировки биметаллической скобы.	1. Зачистить концы скобы, отрегулировать их подгибанием.
<i>Спираль не нагревается</i>	
1. Нарушение соединений с проводом жгута или с «массой».	1. Восстановить соединения проводов, закрепить болт крепления кожуха отопителя («масса»).
2. Перегорание спирали.	2. Заменить подвижную часть.