



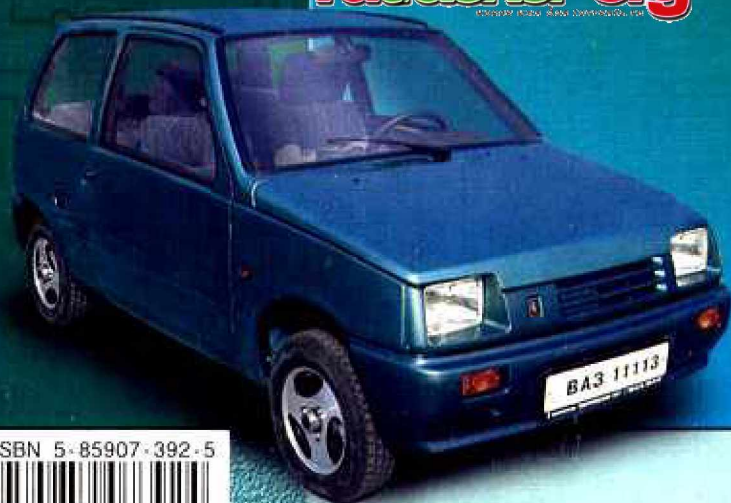
В. В. Литвиненко

Электрооборудование автомобилей

ОКА

УСТРОЙСТВО,
ПОИСК
И УСТРАНЕНИЕ
НЕИСПРАВНОСТЕЙ

rutracker.org
Информация о состоянии дорог



ISBN 5-85907-392-5



9 785859 073924 >

ОК 005-93, т.2; 953750
УДК 629.113.004.5:629.113.066
ББК 39.33-04
Л64

Редакторы:
Валерий Грибиненко, Николай Щербаков

Л64 Литвиненко В. В.
Электрооборудование автомобилей ВАЗ-1111, 11113 «Ока». — М.: ЗАО
«КЖИ «За рулем», 2004. — 160 с, ил.

ISBN 5-85907-392-5

Описаны принципы действия приборов электрооборудования автомобилей «Ока», особенности их конструкции, приведены алгоритмы поиска основных неисправностей и другие полезные советы по диагностике и ремонту.

Книга адресована владельцам автомобилей «Ока». Может быть полезна специалистам, занимающимся ремонтом электрооборудования.

Редакция и/или издатель не несет ответственности за несчастные случаи, травматизм и повреждения техники и/или рассудка, произошедшие в результате использования данного руководства, а также за изменения, внесенные в конструкцию заводом-изготовителем.

УДК 629.113.004.5:629.113.066

ББК 39.33-04

© В. В. Литвиненко, 2004

© ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004

ISBN 5-85907-392-5

ОТ АВТОРА

Автомобили «Ока» на протяжении многих лет пользуются у автомобилистов репутацией простой и надежной машины. Но все же во время эксплуатации этих автомобилей довольно часто возникают различные неисправности электрооборудования. Одни из них влияют на техническое состояние автомобиля, вызывают перебои или отказы в работе двигателя, системы пуска, приборов освещения и сигнализации, другие, хотя и не влияют на работоспособность основных агрегатов автомобиля, создают неудобства для водителей. Поиск любой из этих неисправностей, особенно у неопытных водителей, зачастую становится трудноразрешимой проблемой и порой занимает много времени.

Эта книга призвана помочь владельцам автомобилей «Ока» освоить устройство и принцип действия приборов электрооборудования, а также быстро отыскать неисправность в них, используя простые и наглядные схемы.

Нужно сказать, что в процессе производства автомобилей «Ока» их электрооборудование непрерывно совершенствуется, устанавливаются новые приборы или новые их модификации, изменяется их подключение к бортовой сети автомобиля. Поэтому при поиске и устранении неисправностей в конкретном автомобиле схемы, приведенные в книге, необходимо сверять со схемой электрооборудования, имеющейся в комплекте документации автомобиля.

В схемах поиска неисправностей приняты следующие основные сокращения наименований электрических приборов и систем:

АБ — аккумуляторная батарея;	ОВ — обмотка возбуждения генератора;
ВБ — выпрямительный блок генератора;	ОС — обмотка статора генератора;
ВЗ — выключатель зажигания;	Пр — предохранитель;
Г — генератор;	РН — регулятор напряжения;
КЗ — катушка зажигания;	Ст — стартер;
КЛ — контрольная лампа для проверки цепей электрооборудования;	V — вольтметр, режим вольтметра постоянного тока
М — «масса», корпус автомобиля;	

В электрических схемах систем электрооборудования цвет проводов обозначен буквами:

Б — белый;	З — зеленый;	О — оранжевый;	Ф — фиолетовый;
Г — голубой;	К — красный;	Р — розовый;	Ч — черный.
Ж — желтый;	Кч — коричневый;	С — серый;	

СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ

1.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

1.1.1. Принцип действия системы пуска

Система пуска предназначена для принудительного вращения коленчатого вала двигателя автомобиля и содержит аккумуляторную батарею АБ, стартер, состоящий из электродвигателя ЭД, тягового реле ТР и механизма привода МП, выключатель зажигания ВЗ и дополнительное реле включения стартера РВ (рис. 1.1).

При повороте ключа зажигания в положение «пуск» замыкаются выводы «30» и «50» выключателя зажигания ВЗ. Напряжение аккумуляторной батареи АБ подается на обмотку реле включения РВ. Контакты реле включения РВ замыкаются, и напряжение батареи подается на втягивающую Вт и удерживающую Уд обмотки тягового реле ТР. По обмоткам протекает ток. При этом возникает магнитное поле, которое обеспечивает втягивание стального якоря Я тягового реле ТР внутрь обмоток. При движении якоря рычаг Р перемещает шестерню Ш механизма привода МП вперед до зацепления с венцом маховика М коленчатого вала. В момент зацепления шестерни Ш с венцом маховика М контактная пластина КП замыкает контакты К тягового реле ТР, и на электродвигатель стартера ЭД подается напряжение аккумуляторной батареи АБ. Якорь электродвигателя, вращаясь, обеспечивает проворачивание коленчатого вала двигателя. После пуска ключ зажигания возвращается в положение «зажигание». При этом выводы «30» и «50» выключателя зажигания ВЗ размыкаются, реле РВ обесточивается, якорь Я тягового реле ТР размагничивается и под действием возвратной пружины Пр отбрасывается в исходное положение.

При отбрасывании якоря Я в исходное положение контактная пластина КП размыкает контакты К, электродвигатель стартера ЭД отключается от аккумуляторной батареи АБ, а рычаг Р выводит шестерню Ш из зацепления с венцом маховика М коленчатого вала двигателя.

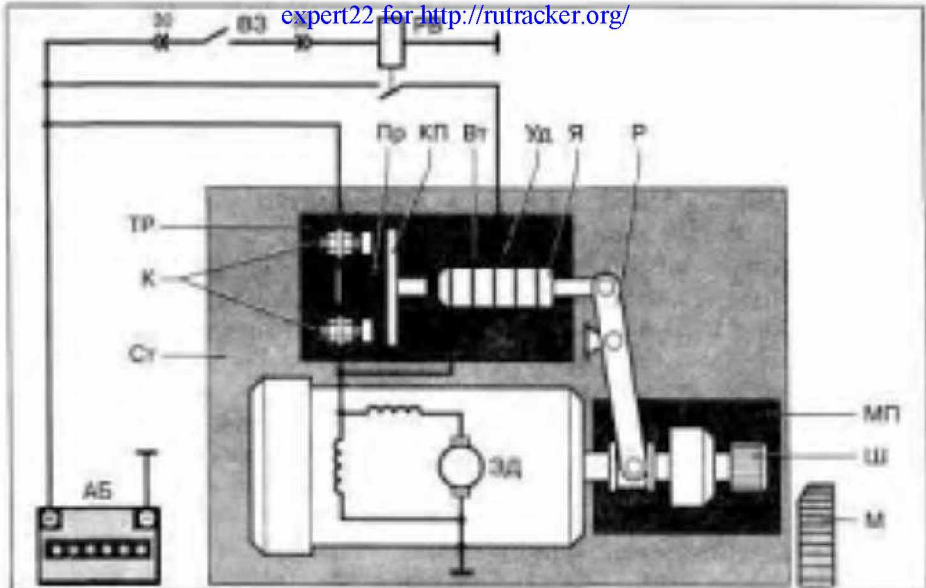


Рис. 1.1. Принципиальная схема системы пуска: АБ — аккумуляторная батарея; ВЗ — выключатель зажигания; СТ — стартер; ТР — тяговое реле; РВ — реле включения стартера, ЭД — электродвигатель стартера; МП — механизм привода; Вт — втягивающая обмотка тягового реле; Уд — удерживающая обмотка тягового реле; КП — контактная пластина (диск); К — контакты тягового реле; Я — якорь тягового реле; Пр — возвратная пружина тягового реле; Р — рычаг привода; Ш — шестерня привода; М — маховик коленчатого вала двигателя; «30», «50» — выводы выключателя зажигания

1.1.2. Элементы системы пуска

Комплектация системы пуска автомобилей «Ока» приведена в табл. 1.1.

Таблица 1.1. Состав системы пуска	
Наименование элемента	Тип элемента
Аккумуляторная батарея	6СТ-44А3 (6СТ-35А, 6iСТ-36А)
Стартер	39.3708
Выключатель зажигания	2108-3704 (KZ813)
Реле включения стартера	113.3747

1.1.3. Аккумуляторная батарея

Аккумуляторная батарея предназначена для питания электрического стартера при пуске двигателя. Кроме того, аккумуляторная батарея обеспечивает питание потребителей электроэнергии при неработающем двигателе, а также в том случае, когда суммарная мощность потребителей превышает мощность генераторной установки.

На автомобиле «Ока» устанавливают свинцово-кислотную батарею 6СТ-44А3 (6СТ-35А, 6СТ-36А), состоящую из отдельных элементов, которые обычно называют аккумуляторами.

Аккумулятор представляет собой обратимый источник электрического тока, обладающий способностью под действием электрического тока накапливать химическую энергию (за счет электрохимических процессов), а затем отдавать ее в виде электрической энергии во внешнюю цепь.

Принцип действия кислотного аккумулятора. Простейший кислотный аккумулятор состоит из двух свинцовых пластин, погруженных в электролит — водный раствор серной кислоты. В результате взаимодействия серной кислоты и окислов свинца на обеих пластинах образуется серноокислый свинец (сульфат свинца). Поскольку состав пластин одинаков, то разности потенциалов между ними нет. Если же пластины подсоединить к источнику постоянного тока, то на положительной пластине образуется перекись свинца, а на отрицательной пластине — губчатый свинец (аккумулятор заряжается). При этом плотность электролита возрастает, т. к. из электролита поглощается вода и выделяется серная кислота. В результате заряда аккумулятора состав пластин становится разнородным и между ними возникает разность потенциалов.

Если теперь к выводам заряженного аккумулятора вместо источника тока подключить какой-нибудь потребитель (например, лампу), то аккумулятор начнет разряжаться — направление электрического тока и химических процессов в аккумуляторе станет обратным. На обеих пластинах при разряде снова образуется сульфат свинца, а в электролите часть серной кислоты замещается водой — плотность электролита уменьшается. Снижение плотности электролита является показателем степени разряда аккумулятора, а повышение плотности электролита до величины, соответствующей полностью заряженному аккумулятору, — основным признаком окончания заряда.

Устройство аккумуляторной батареи. Аккумуляторные батареи (рис. 1.2) собирают в одном многоячеечном корпусе — моноблоке 3 из кислотостойкой пластмассы, разделенном перегородками 1 на

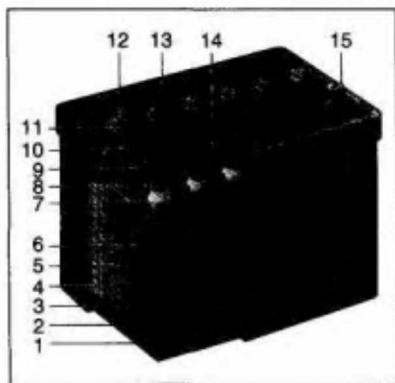


Рис. 1.2 Устройство аккумуляторной батареи: 1 — перегородка; 2 — опорная призма; 3 — моноблок; 4 — отрицательный электрод; 5 — сепаратор; 6 — положительный электрод; 7 — мостик; 8 — борн; 9, 15 — полюсные выводы; 10 — крышка; 11 — пробка; 12 — вентиляционное отверстие; 13 — мастика, залитая по швам и поверхности крышек; 14 — перемычка

отдельные ячейки. Количество ячеек равно количеству аккумуляторов в батарее. На дне каждой камеры выполнены по четыре опорных призмы 2, на которые устанавливаются нижними частями электроды 4, 6 и сепараторы 5. Пространство между опорными призмами служит для накопления шлама — осадка, образующегося во время эксплуатации из-за оплывания частиц активной массы положительных электродов.

В каждой ячейке моноблока находится блок электродов, который состоит из чередующихся положительных 6 и отрицательных 4 электродов, разделенных сепараторами 5.

Электрическая емкость одного электрода определяется площадью его рабочей поверхности и толщиной. Для получения необходимой емкости аккумулятора, кратной емкости одного электрода, их соединяют полюсными мостиками 7 в параллельные группы. Для обеспечения дальнейшего последовательного соединения соседних аккумуляторов в батарею к полюсным мостикам приваривают борн 8, который служит наружным токоотводом аккумулятора.

Условное обозначение батареи (6СТ-44А3) содержит указание на число последовательно соединенных аккумуляторов (6), характеризующих ее номинальное напряжение (12В), назначение батареи (СТ — стартерная), номинальную емкость в А·ч (44) и исполнение (А — с общей крышкой, 3 — залитая электролитом и полностью заряженная).

Батарея 6СТ-44А3 относится к малообслуживаемым батареям — в таких батареях доливать дистиллированную воду в аккумуляторы требуется примерно раз в полгода.

1.1.2. Устройство стартеров

Стартер 39.3708, (рис. 1.3) представляет собой электродвигатель постоянного тока смешанного возбуждения, оснащенный тяговым реле и механизмом привода.

Стартер имеет четыре полюса 17, на которых расположены обмотки возбуждения. Якорь 18 стартера, содержащий вал, сердечник с обмоткой и коллектор, вращается в металлокерамических втулках, одна из которых установлена в крышке 15, вторая запрессована в картер сцепления. На крышке 15 со стороны коллектора укреплены два изолированных и два замкнутых на корпус щеткодержателя, в которых помещены щетки 13. Щетки прижимаются к коллектору 12 пружинами.

На конце вала якоря находится привод стартера, состоящий из роликовой муфты 4 свободного хода и шестерни 2.

Муфта свободного хода (рис. 1.4) состоит из наружной обоймы 2, связанной с якорем стартера, внутренней обоймы 1, изготовленной как одно целое с шестерней привода, и роликов 9 с толкателями 8 и пружинами 7, расположенными между обоймами в пазах и гнездах наружной обоймы.

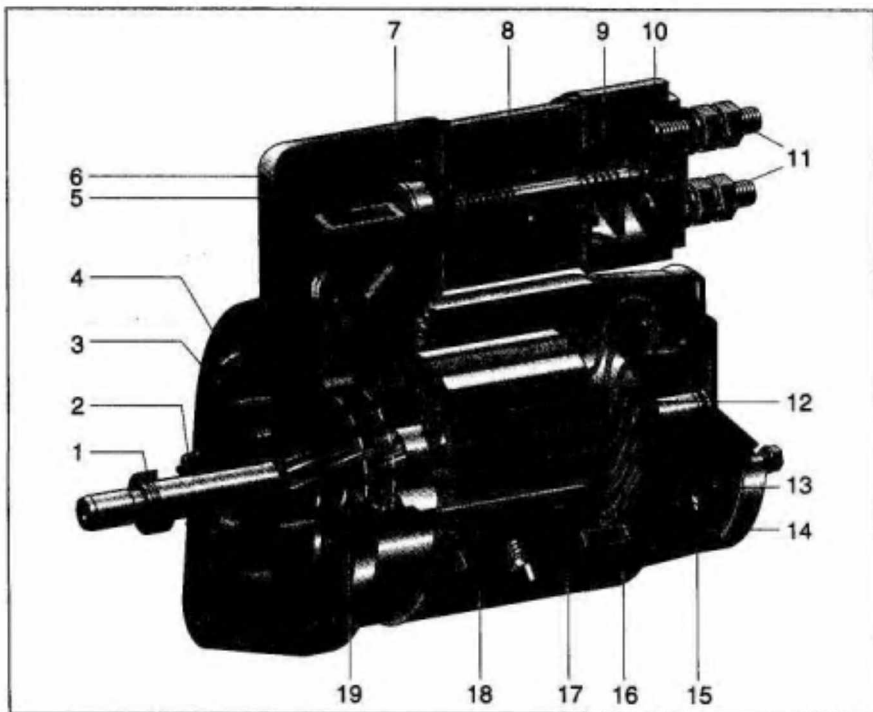


Рис. 1.3. Стартер 39.3708:1 — ограничительное кольцо; 2 — шестерня привода; 3 — ролик муфты свободного хода; 4 — муфта свободного хода; 5 — рычаг привода; 6 — крышка стартера со стороны привода; 7 — якорь реле; 8 — катушка реле; 9 — контактная пластина; 10 — крышка реле; 11 — контактные болты; 12 — коллектор; 13 — щетка; 14 — кожух; 15 — крышка со стороны коллектора; 16 — корпус стартера; 17 — полюс статора; 18 — якорь стартера; 19 — поводковое кольцо

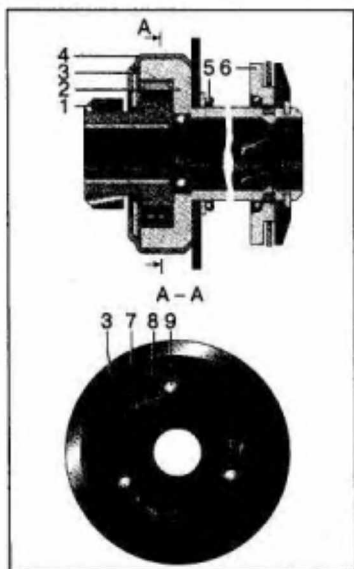


Рис. 1.4. Муфта свободного хода: 1 — внутренняя обойма муфты; 2 — наружная обойма муфты свободного хода; 3 — держатель пружины; 4 — кожух муфты; 5 — буферная пружина привода; 6 — поводковое кольцо; 7 — пружина; 8 — толкатели; 9 — ролики

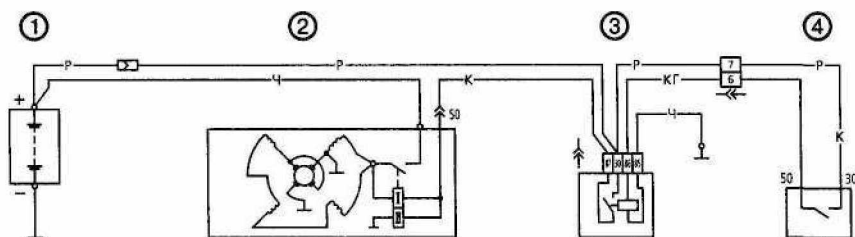


Рис. 1.5. Схемасоединений системы пуска автомобилей «Ока»: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — стартер; 3 — реле включения стартера; 4 — выключатель зажигания

При включении стартера вращение от вала якоря передается на наружную 2 (ведущую) обойму муфты. При вращении наружной обоймы ролики, сдвигаясь под действием толкателей с пружинами в узкую часть пазов, заклинивают внутреннюю обойму 1, и обе обоймы с шестерней начинают вращаться как одно целое, передавая момент от вала якоря стартера на венец маховика коленчатого вала двигателя и обеспечивая пуск двигателя.

После пуска двигателя маховик коленчатого вала начинает вращаться быстрее, а вместе с ним и шестерня стартера. Ролики увлекаются внутренней обоймой 1 в более широкую часть пазов наружной обоймы и расклинивают обоймы. При этом вращение от маховика не будет передаваться на вал якоря стартера.

Ввод шестерни привода в зацепление с венцом маховика коленчатого вала двигателя и включение электрической части стартера осуществляется электромагнитным тяговым реле, которое прикреплено к корпусу стартера. Реле (см. рис. 1.3) имеет катушку 8 с втягивающей и удерживающей обмотками. Внутри катушки находится якорь 7 реле, хвостовик которого соединен с рычагом 5 привода стартера. На другой стороне якоря закреплена контактная пластина 9. На якоре установлена возвратная пружина, а на крышке 10 реле размещены контактные болты (контакты) 11.

Схема соединений системы пуска автомобилей «Ока» приведена на рис. 1.5.

1. 2. ДИАГНОСТИКА

Внешне неисправности системы пуска проявляются в ненормальной работе стартера. Можно выделить пять «ненормальностей» в работе стартера.

1.2.1. Стартер не включается — не слышны щелчки срабатывания тягового реле

Причинами этого могут быть нарушение контактных соединений, обрыв или короткое замыкание в цепях включения стартера и неисправности тягового реле стартера.

Порядок нахождения этих неисправностей показан на рис. 1.6. Для работы по этому алгоритму необходима только контрольная лампа.

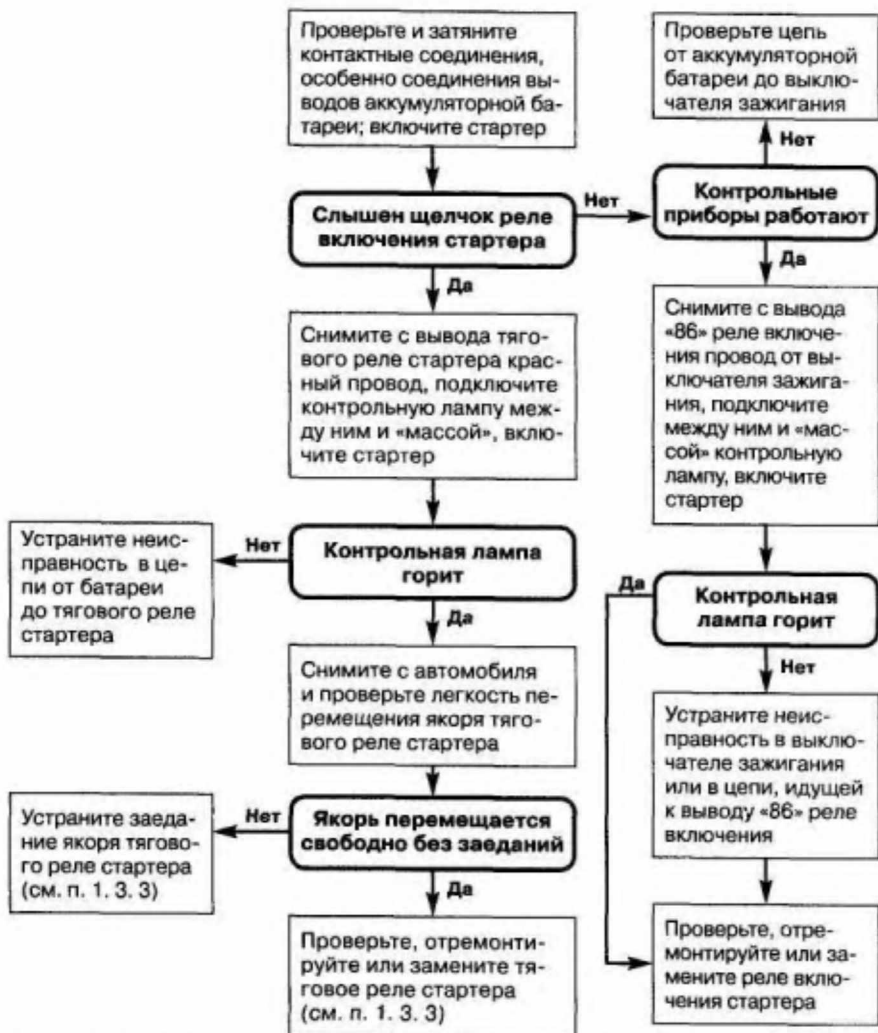


Рис. 1.6. Стартер не включается (не слышны щелчки срабатывания тягового реле)

1.2.2. При включении стартера слышны многократные щелчки тягового реле

Стартер имеет тяговое реле с двумя обмотками: втягивающей и удерживающей. В момент замыкания контактов тягового реле втягивающая обмотка отключается и работает только удерживающая обмотка. Если при этом сильно разряжена аккумуляторная батарея, ослаблены контактные соединения цепи стартера или же в удерживающей обмотке тягового реле стартера имеется обрыв или короткое замыкание, то возвратная пружина перемещает якорь тягового реле в обратном направлении. Контакты реле разомкнутся, втягивающая обмотка снова включится, и под ее действием контакты вновь разомкнутся. Процесс повторится.

Алгоритм поиска неисправностей для этого случая приведен на рис. 1.7. В ходе работы вам может понадобиться ареометр или плотномер для проверки заряженности батареи.

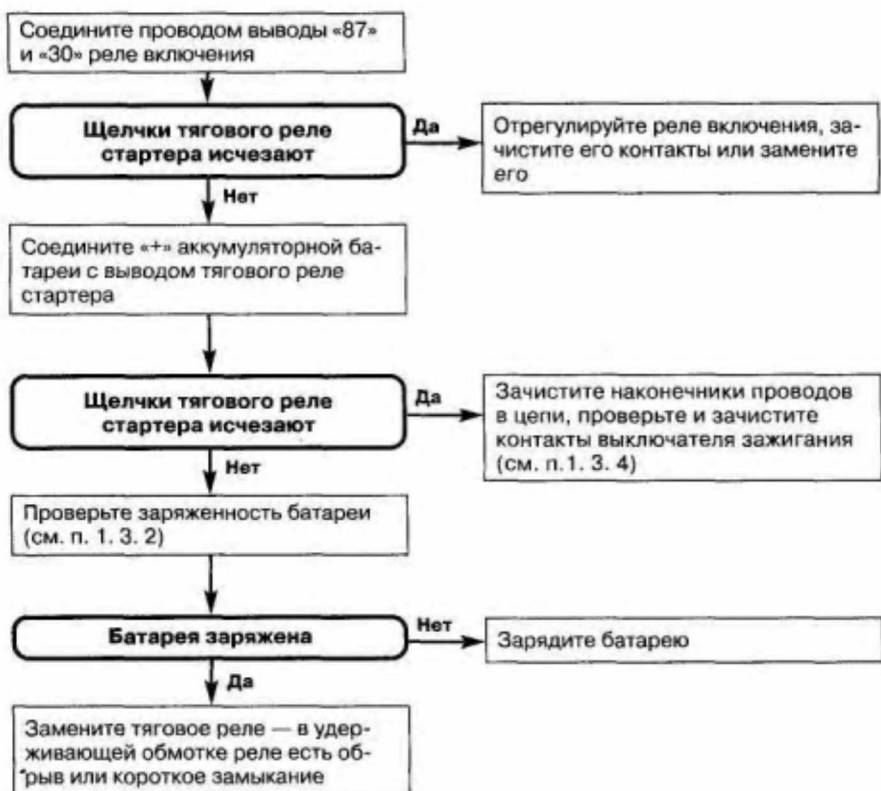


Рис. 1.7. При включении стартера слышны многократные щелчки тягового реле

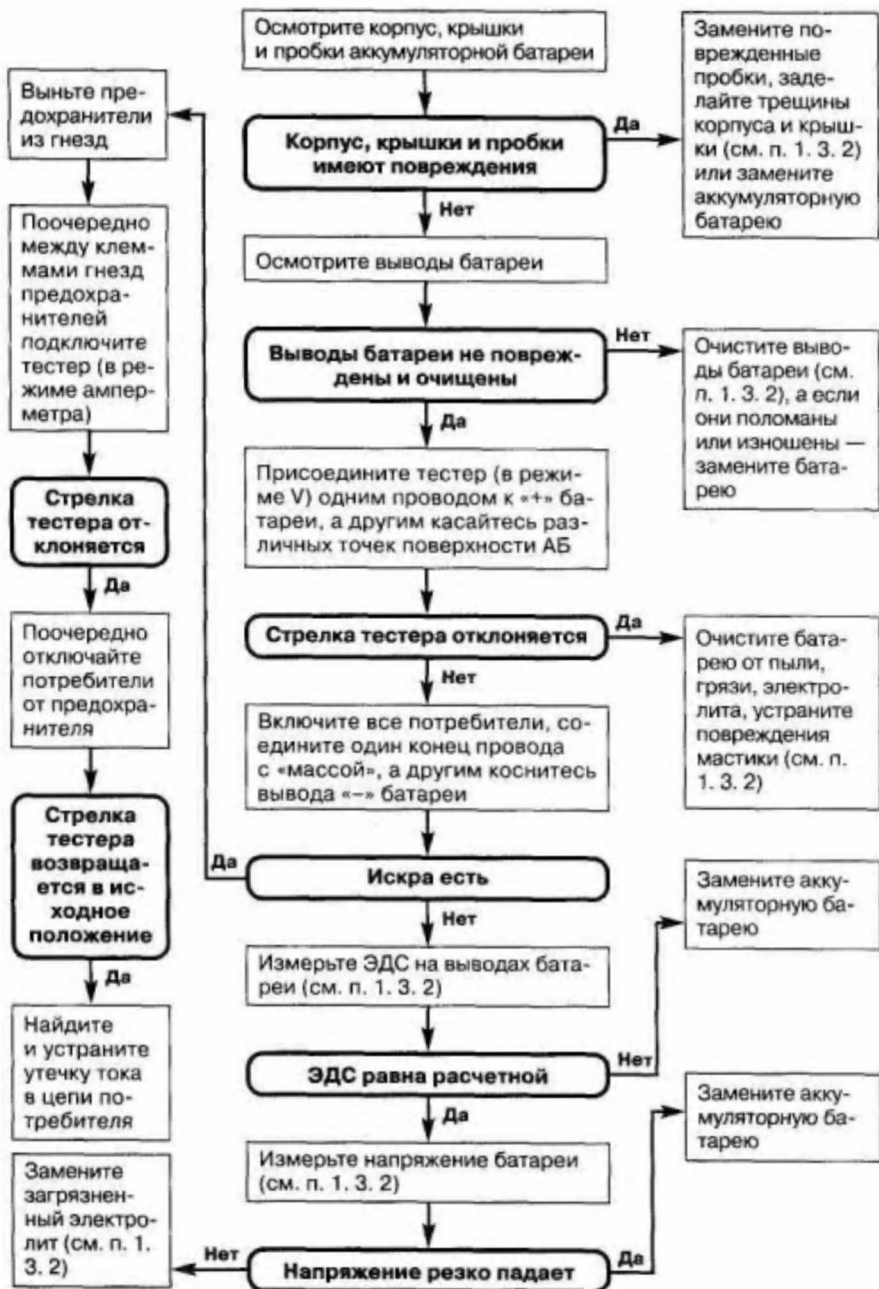


Рис. 1.8. Порядок проверки аккумуляторной батареи

Если включение стартера будет часто сопровождаться многократными щелчками и каждый раз причиной этого явления будет разряженность батареи, то батарея либо слишком быстро разряжается между поездками, либо в ней есть неисправность. В таком случае батарею нужно тщательно проверить. Алгоритм проверки батареи приведен на рис. 1.8. Для полной проверки батареи необходимо иметь тестер и аккумуляторный пробник Э107, или диагностические приборы Н-2001 и Лива-100.

Проверьте надежность контактных соединений, особенно состояние выводов аккумуляторной батареи



Рис. 1.9. Стартер включается, но его якорь не вращается

1.2.3. Стартер включается, но его якорь либо не вращается, либо вращается медленно

Причинами ненормальной работы стартера в этом случае являются разряженность батареи, нарушение контакта в соединениях, подгорание контактов тягового реле, загрязнение коллектора или изношенность щеток стартера, а также обрыв или замыкание в обмотках стартера. Быстро найти неисправность поможет алгоритм, приведенный на рис. 1.9. Приступая к работе, запаситесь куском толстого провода сечением 12... 14 мм², мелкой стеклянной шкуркой и ареометром.

Если в ходе проверки выяснится, что якорь стартера плохо вращается из-за разряженности батареи, тогда ее нужно проверить по алгоритму, приведенному на рис. 1.8, а если причиной медленного вращения якоря будет неисправность электродвигателя, то стартер нужно снять и тщательно проверить (см.п. 1.3.3).

1.2.4. Стартер включается, якорь его вращается, но маховик двигателя не вращается

Такая ситуация часто бывает следствием ослабления крепления стартера к картеру, повреждения зубьев маховика и шестерни привода или появления на них забоин, загрязнения винтовой нарезки якоря, пробуксовки муфты свободного хода привода, поломки рычага, поводкового кольца или буферной пружины привода стартера.

Все эти неисправности можно легко выявить с помощью алгоритма, приведенного на рис. 1.10.



Рис. 1.10. Стартер включается, якорь его вращается, но маховик двигателя не вращается

1.2.5. Стартер не выключается после пуска двигателя

Маховик в этом случае будет вращать муфту свободного хода с высокой частотой, муфта перегреется, и может произойти ее заклинивание. В результате стартер выйдет из строя. Поэтому при невыключении стартера немедленно остановите двигатель. Если же стартер будет продол-

жать прокручивать коленчатый вал, то разорвите цепь стартера, отсоединив батарею от массы. Невыключение стартера после пуска может быть вызвано спеканием контактов тягового реле или реле включения, неисправностью выключателя зажигания, перекосом стартера или заданием привода на валу якоря.

Найти неисправность (естественно, после остановки двигателя и отключения стартера) поможет алгоритм, приведенный на рис. 1.11.



Рис. 1.11. Стартер не выключается после пуска двигателя

1.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

1.3.1. Профилактика системы пуска

Неисправностей в системе пуска можно избежать (или уменьшить вероятность их появления) с помощью несложных операций по обслуживанию.

Уход за аккумуляторной батареей. Выход из строя аккумуляторной батареи в большинстве случаев связан с воздействием пыли, грязи и образованием окисной пленки на полюсных выводах. Поэтому не забывайте периодически (хотя бы один раз в две недели) очищать поверхность батареи. Приступая к работе, наденьте фартук из толстого сукна или прорезиненной ткани — он защитит вашу одежду от воздей-

ствия электролита. Держите наготове раствор кальцинированной соды или нашатырного спирта, чтобы нейтрализовать электролит, случайно попавший на открытые участки кожи, — иначе могут быть серьезные ожоги. Для очистки батареи смочите чистую ветошь в 10 %-ном растворе кальцинированной соды или нашатырного спирта, протрите ею поверхность батареи, а кисточкой с жесткой щетиной очистите все места, куда трудно подобраться ветошью. Качество очистки батареи проверьте тестером, подключив его в режиме вольтметра между «плюсовым» выводом батареи и поверхностью крышки батареи. Если стрелка тестера отклоняется, то это значит, что есть утечка тока. Поверхность батареи следует обработать еще раз. Затем вытрите батарею насухо, использованную ветошь выбросьте, а кисточку вымойте водой. Завершив очистку поверхности, снимите планку с пробками заливных отверстий и аккуратно прочистите в них вентиляционные отверстия. Загляните в заливные отверстия аккумуляторов. Если на поверхности электролита заметны пузырьки, то это свидетельствует об ускоренном саморазряде батареи. Обратите внимание на цвет электролита. Бурый цвет электролита означает осыпание массы положительных пластин.

В заключение проверьте состояние полюсных выводов. Если на них есть белый или зеленоватый налет, то ослабьте гайки стяжных болтов и снимите наконечники проводов. Иногда наконечники так «прикипают» к выводам, что для их снятия потребуются отвертка. Вставьте ее в зазор наконечника и раздвиньте его щечки. Наконечник легко снимется. Все это нужно делать осторожно, не прикладывая чрезмерных усилий, т. к. полюсные выводы пропущены через тонкую пластмассовую крышку, и если вы ее повредите, то батарея придет в негодность. Поэтому обращайтесь с наконечниками проводов и выводами батареи аккуратно: при снятии проводов не дергайте их и не ударяйте по наконечникам гаечным ключом или молотком.

Освободив полюсные выводы от наконечников проводов, внимательно осмотрите те и другие. Крупный белый или зеленоватый налет удалите ветошью, смоченной горячей водой. После этого обязательно зачистите выводы и наконечники наждачной бумагой средней зернистости. Дело в том, что свинцовые выводы батареи и наконечники проводов со временем покрываются оксидной пленкой темно-серого цвета. Сопротивление в месте их контакта значительно возрастает и в момент запуска двигателя берет на себя большую долю напряжения батареи. В результате к стартеру вместо 12 В подводится лишь 6..8 В, которых явно недостаточно не только зимой, но и летом. Очень часто именно окисленные выводы батареи и наконечники проводов служат причиной отказа системы пуска двигателя. Поэтому чистить полюсные выводы и наконечники проводов нужно тщательно до металлического блеска, следя при этом, чтобы свинцовые опилки не попали на поверхность батареи. Но не перестарайтесь. Если снять слишком много металла, то наконеч-

ник провода не будет плотно охватывать полюсный вывод и контакт нарушится. А это приведет к быстрому окислению как полюсных выводов, так и наконечников проводов. И те и другие имеют конусные посадочные поверхности. При зачистке и частом снятии наконечников с выводов правильная форма конусов постепенно нарушается и между выводом и наконечником провода образуется зазор, который активно вбирает в себя электролит. Окисление в этом случае происходит настолько быстро, что очищать выводы батареи приходится каждую неделю. Чтобы износ конусных поверхностей был минимальным, старайтесь как можно реже снимать наконечники проводов с выводов батареи. Если вы хотите отключить батарею во время стоянки автомобиля, то лучше установите на автомобиль выключатель «массы» или, в крайнем случае, отсоедините минусовой провод батареи от корпуса автомобиля.

При небрежном обращении с выводами батареи между ними и гнездами крышки могут появиться зазоры, через которые электролит попадет на контактные поверхности, что тоже ускорит окисление. Старайтесь не допускать возникновения подобных зазоров, а если уж они появились, то попробуйте замазать их эпоксидным, ацетатным или силикатным клеем. Хорошие результаты дают специальные кольца, пропитанные щелочным составом и устанавливаемые на выводы батареи. Щелочной раствор нейтрализует электролит и тем самым предохраняет выводы от окисления. Такие кольца бывают в продаже, но можно их сделать самим из фетра или тонкого войлока, а затем пропитать щелочным раствором, смешанным с моторным маслом или раствором кальцинированной соды. Кольца наденьте на полюсные выводы и установите наконечники проводов так, чтобы между ними и кольцами не было зазора.

После соединения зачищенных наконечников проводов с выводами батареи и те и другие покройте защитной пленкой: для этой цели подойдет смазка ПВК или ВТВ-1 (баллончики с ними продаются в хозяйственных магазинах), защитные водовытесняющие составы (ЗВВС) типа «Унисма-1», «Унисма-2» или WD-40. Можно покрыть полюсные выводы моторным маслом или препаратом Мовиль. Хотя эти средства предназначены для других целей, однако обработанные ими контактные поверхности долго не окисляются.

Хранение аккумуляторной батареи. Батарею зимой можно хранить на автомобиле. Нужно только ее обязательно обсушить, полностью зарядить и довести плотность электролита до нормы, иначе электролит может замерзнуть (табл. 1.2). В неотапливаемом гараже условия для хранения батареи наиболее благоприятны. Она хорошо сохраняет свои характеристики при температуре от 0 °С до — 20 °С, т. к. в этом случае саморазряд батареи замедляется. Проверять плотность электролита в хранящейся батарее можно раз в месяц. Когда плотность уменьшится до 1,23 г/см³, батарею нужно поставить на подзаряд.

В отапливаемом гараже и вообще при положительных температурах батарею старайтесь не хранить, но если другого выхода нет, то проверяйте плотность электролита через каждые две недели и, как только она станет меньше начальной на $0,05 \text{ г/см}^3$, ставьте батарею на подзаряд.

Таблица 1.2. Температура замерзания электролита различной плотности

Плотность электролита, г/см^3 при температуре $25 \text{ }^\circ\text{C}$	Температура замерзания, $^\circ\text{C}$
1,09	- 7
1,12	- 10
1,14	- 14
1,16	- 18
1,18	- 22
1,24	- 50
1,26	- 58
1,28	- 66

Дополнительные советы. Срок службы батареи зависит не только от ее состояния, но и от правильного использования. Старайтесь не допускать длительного разряда батареи большим током — в таких случаях пластины батареи могут быстро покоробиться, активная масса из них выпадет и батарея выйдет из строя. Поэтому при пуске двигателя стартер включайте лишь на короткое время — 10... 15 с. Если двигатель с первой попытки не пустился, сделайте полуминутный перерыв. Если двигатель не пустился после двух-трех попыток, сделайте более длительный перерыв перед новой попыткой. Этим вы дадите батарее возможность восстановить плотность электролита в порах пластин, а значит и способность отдавать больше энергии. Желательно при пуске, особенно зимой, выжимать педаль сцепления — этим вы облегчите работу батареи и стартеру: они не будут терять энергию на проворачивание деталей коробки передач.

Зимой после длительной стоянки автомобиля батарея работает хуже из-за увеличения вязкости электролита. Поэтому в холодное время желательно на несколько минут включить дальний свет фар, чтобы «прогреть» батарею.

Распространенной причиной разряда батареи между поездками является утечка тока из-за каких-либо неисправностей потребителей (часто этим грешит стеклоочиститель), либо из-за оставленных включенными на ночь габаритных фонарей, магнитолы и других потребителей. Чтобы избежать разряда, перед закрытием автомобиля на ночь нужно снять наконечник провода с «плюсового» вывода батареи и затем кратковременно коснуться наконечником вывода. Если между ними появится искрение, то это значит, что есть утечка тока. В этом случае проще

всего оставить батарею отключенной от бортовой сети (т. е. не надевать наконечник на «плюсовой» вывод батареи) на ночь, а на следующий день попробовать найти и устранить причину утечки тока.

Если вы оставляете автомобиль на продолжительное время в гараже или перед домом с включенной сигнализацией, не забывайте периодически проверять и подзаряжать батарею. Особенно это важно делать осенью и зимой, когда резкие колебания температуры воздуха приводят к появлению конденсата в подкапотном пространстве. Этот конденсат является причиной возрастания тока в цепях сигнализации. В результате батарея быстро разряжается: иногда до такой степени, что даже контрольные приборы не реагируют на включение зажигания.

Перед эксплуатацией машины желательно защитить дополнительное реле включения стартера от влаги, например закрыв его вырезанным из пластмассовой бутылки кожухом.

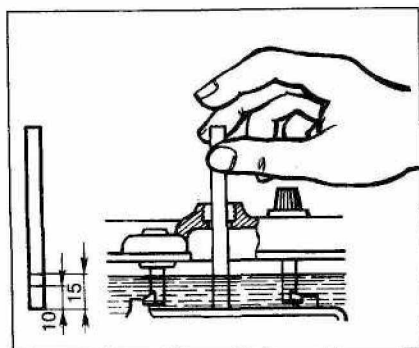


Рис. 1.12. Измерение уровня электролита стеклянной трубкой

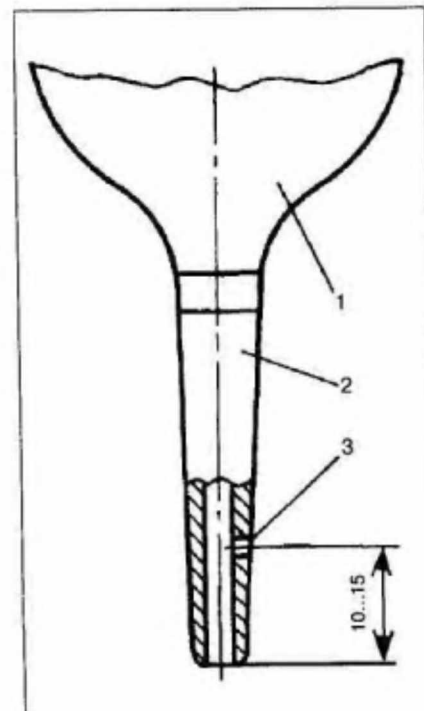


Рис. 1.13. Резиновая груша со специальным наконечником для нормализации уровня электролита:

1 — резиновая груша; 2 — наконечник груши; 3 — боковое отверстие

1.3.2. Проверка и ремонт аккумуляторной батареи

Проверка и корректировка уровня электролита в аккумуляторах.

Уровень электролита нетрудно проверить стеклянной трубкой внутренним диаметром 3...4 мм. Трубку опустите в заливное отверстие аккумулятора до упора в предохранительную сетку, зажмите пальцем верхнее отверстие трубки (рис. 1.12) и аккуратно извлеките ее. Высота столбика электролита, оставшегося в нижней части трубки, должна быть в пределах 10...15 мм.

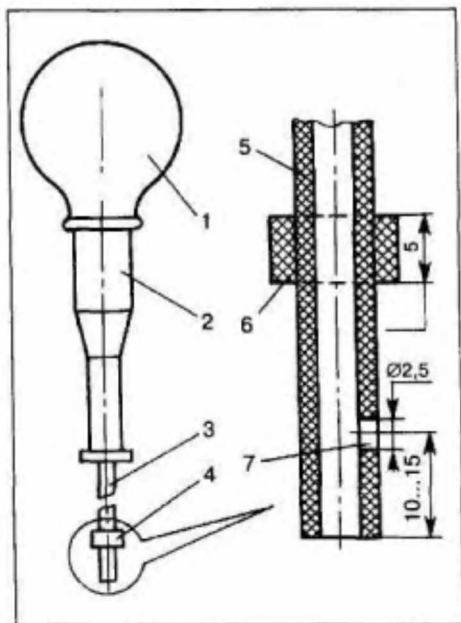


Рис. 1.14. Ареометр с наконечником для нормализации уровня электролита:

1 — резиновая груша; 2 — колба; 3 — эбонитовая трубка; 4 — резиновое кольцо; 5 — отверстие

Обычно в батареях 6СТ-44А3 на полупрозрачном корпусе нанесены метки «min» и «max». Уровень нормальный, если электролит находится между этими метками.

Если уровень электролита меньше нормы, в аккумулятор нужно долить дистиллированную воду. Доливать водопроводную воду нельзя, т. к. она содержит соли и органические вещества, вызывающие быстрое разрушение пластин батареи и ускоренный саморазряд батареи.

При заливке воды в батарею удобно пользоваться приспособлениями, устанавливающими нужный уровень электролита. Такое приспособление можно сделать из обычной резиновой груши с пластмассовым или эбонитовым наконечником. Нужно только на расстоянии 10... 15 мм от конца наконечника сделать отверстие (рис. 1.13).

Чтобы установить необходимый уровень электролита, сначала в аккумулятор залейте воды заведомо выше нормы, а затем сожмите грушу, опустите ее в аккумулятор и отпустите. Лишний электролит уйдет в грушу, а уровень в аккумуляторе установится на линии отверстия в наконечнике груши, т. е. в 10... 15 мм от предохранительного щитка. Если вы при обслуживании батареи пользуетесь ареометром, то сделайте в его эбонитовой трубке (рис. 1.14) такое же отверстие, как и в наконечнике груши. Ареометр при этом будет устанавливать необходимый уровень электролита так же, как и груша. Чтобы ареометр сохранил свое основное назначение, наденьте на трубку резиновое кольцо, которое бы закрывало отверстие 5 при измерении плотности электролита.

Проверка и корректировка плотности электролита. По плотности электролита судят о степени заряженности батарей. Чем ниже плотность электролита в батарее, тем более она разряжена. Уменьшение плотности на $0,01 \text{ г/см}^3$ по сравнению с первоначальной означает, что батарея разрядилась примерно на 6 %.

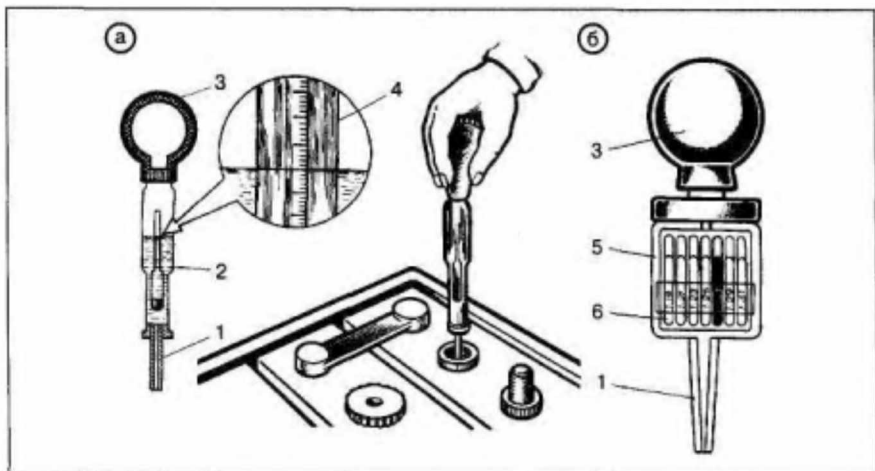


Рис. 1. 15. Приборы для измерения плотности электролита: а — ареометр; б — плотномер; 1 — трубка; 2 — колба; 3 — груша; 4 — поплавок (денсиметр); 5 — пластмассовый корпус; 6 — поплавок

Информацию о плотности электролита, а значит, и о степени заряженности батареи, можно получить при проверке плотности электролита ареометром или плотномером (рис.1.15). Трубку 1 ареометра (рис.1.15,а) опустите в аккумулятор и грушей 3 набирайте в нее электролит до тех пор, пока поплавок 4 не всплывет. Деление, до которого погрузился поплавок, покажет плотность электролита. Старайтесь держать ареометр так, чтобы уровень электролита в нем был на уровне глаз. Желательно перед измерением плотности два-три раза набрать в ареометр электролит для смачивания стенок, чтобы избежать прилипания к ним поплавка. Если же прилипание случится, постучите легонько пальцем по колбе.

Плотномер (рис. 1.15,б) удобен тем, что в нем нет стеклянных деталей — корпус с трубкой и семь поплавков выполнены из пластмассы. Кроме того, плотномером проще (чем ареометром) измерять плотность электролита. Поплавки 6 имеют различные массы, поэтому всплывают при различной плотности электролита. Цифры, нанесенные на корпусе плотномера против каждого поплавка, указывают наименьшую плотность, при которой поплавок всплывает. Плотность электролита определяется по всплывшему поплавку с наибольшей цифрой. Если уровень электролита мал, то сначала долейте в аккумулятор дистиллированной воды и только через полтора — два часа, когда вода перемешается с электролитом, приступайте к измерению плотности.

Не забудьте, что плотность электролита в большой степени зависит от его температуры, поэтому результаты измерений нужно всегда приводить к температуре + 25 °С. Делается это так. Если температура

электролита выше $+25^{\circ}\text{C}$, то к показаниям ареометра или плотнотемера добавляется поправка $0,007\text{ г/см}^3$ на каждый градус. Эта же поправка вычитается из показаний ареометра, если температура электролита ниже $+25^{\circ}\text{C}$.

Еще одно важное замечание. Плотность электролита полностью заряженной аккумуляторной батареи зависит от климатических условий работы автомобиля. Для проверки по плотности электролита степени заряженности батареи воспользуйтесь таблицей 1.3. Батарею, разряженную летом более чем на 50 %, а зимой более чем на 25 %, нужно снять с автомобиля и зарядить.

Если плотность электролита у различных аккумуляторов батареи отличается более чем на $0,02\text{ г/см}^3$ или же она слишком низкая, то подзарядите батарею током $1..2\text{ А}$ в течение суток. Если и после этого напряжение батареи будет меньше 12 в , то батарею нужно заменить.

Таким образом, плотность электролита показывает степень заряженности батареи. А вот о том, есть ли в батарее неисправности, подскажут величины электродвижущей силы (ЭДС) и напряжения.

Проверка ЭДС и напряжения батареи. Измерить ЭДС и напряжение батареи можно с помощью аккумуляторного пробника Э107 (рис. 1.16) или диагностических приборов Н-2001 и Лива-100. В корпусе 6 пробника размещены два параллельно соединенных резистора 1. Контактной гайкой 3 резисторы могут подключаться между ножкой 2 и щупом 6, который соединен с кронштейном. К этому же кронштейну крепится вольтметр и по одному концу резисторов.

Таблица 1.3. Плотность электролита батареи при различной степени

Климатические районы (средняя месячная температура воздуха в январе)	Время года	Плотность электролита, приведенная к $+25^{\circ}\text{C}$, г/см^3 , при состоянии батареи:		
		Полностью заряжена	Разряжена на 25 %	Разряжена на 50 %
Очень холодный ($-50...-30^{\circ}\text{C}$)	Зима	1,31	1,26	1,22
	Лето	1,26	<u>1,22</u>	<u>1,18</u>
Холодный ($-30...-15^{\circ}\text{C}$)	Круглый год	1,28	<u>1,24</u>	<u>1,20</u>
Умеренный ($-15...-8^{\circ}\text{C}$)	---/---	1,26	1,22	<u>1,18</u>
Жаркий сухой ($-15...+4^{\circ}\text{C}$)		1,24	1,20	1,16
Теплый влажный ($0...+4^{\circ}\text{C}$)		1,22	<u>1,18</u>	1,14

Для измерения ЭДС отверните гайку 3 (при этом резисторы 1 отключаются от ножки 2) и подключите щуп 6 к «минусовому», а ножку 2 — к «плюсовому» выводу батареи.

Чтобы измерить напряжение, нужно затянуть гайку 3 (резисторы 1 включаются между ножкой 2 и щупом 6) и снова соединить пробник с выводами батареи.

Батарея исправна, если измеренная величина ЭДС не меньше рассчитанной по плотности электролита (для определения расчетной ЭДС сложите плотности электролита всех аккумуляторных батарей и к полученной сумме прибавьте 5,04), а напряжение в конце пятой секунды от начала измерения не упадет ниже 8,9 В. Если это не так — батарея требует заряда или ремонта.

Проверка батарей приборами Н-2001 и Лива-100 производится аналогично. Только включение и отключение нагрузки в них осуществляется не гайкой, а кнопкой.

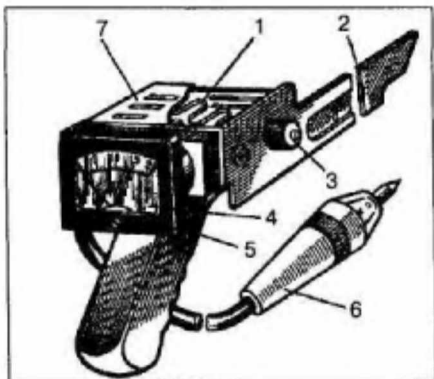


Рис. 1. 16. Аккумуляторный пробник Э107 для измерения ЭДС и напряжения аккумуляторной батареи: 1 — нагрузочные резисторы; 2 — контактная ножка; 3 — контактная гайка; 4 — вольтметр; 5 — рукоятка; 6 — щуп; 7 — корпус

разряженности

Подзаряд батареи. Батарею можно подзарядить от любого источника постоянного тока с напряжением большим, чем напряжение батареи. Существует два основных способа заряда: при постоянстве тока и при постоянстве напряжения. С точки зрения глубины и полноты заряда первый способ лучше, но требует больше времени и постоянного контроля процесса заряда. Способ заряда при постоянстве напряжения, хотя и не обеспечивает полного заряда батареи, но позволяет поддерживать ее в рабочем состоянии. Этим способом батарея заряжается и на автомобиле. Кроме перечисленных в практике используются форсированный, уравнильный и комбинированный методы заряда.

Форсированный заряд применяется в тех случаях, когда нужно быстро зарядить батарею. Зарядный ток при этом может быть

Разряжена на 75%	Полностью разряжена
1,18	1,14
1,14	1,10
1,16	1,12
1,14	1,10
1,12	1,08
1,10	1,06

в несколько раз (до 7 раз) больше обычного. Время заряда ограничивают, чтобы не повредить батарею; если ток заряда в 7 раз больше номинального (для батареи 6СТ-44А3 — 15 А), то время заряда не должно превышать 30 мин.

Уравнительный заряд проводится токами, меньшими номинального, и служит для выравнивания плотности электролита в аккумуляторах, устранения негативных последствий глубоких разрядов и небрежностей в эксплуатации батареи. Продолжительность этого заряда велика, но им не стоит пренебрегать — длительный заряд небольшим током (1...2 А) продлевает срок службы батареи.

Комбинированный заряд реализует последовательно оба основных способа заряда: вначале заряд производится при постоянном токе, а затем — при постоянном напряжении.

Большинство зарядных устройств, выпускаемых промышленностью, обеспечивают заряд батареи методом постоянства тока. В автомагазинах продаются зарядные и пускозарядные устройства. Пускозарядные устройства, кроме заряда батарей, могут использоваться для облегчения пуска двигателей зимой. Например, устройство «Импульс-ЗП-01» при пуске двигателя может отдавать ток свыше 100 А. Имеются в продаже и автоматические зарядные устройства, реализующие по определенному алгоритму различные методы заряда: УЗ-А-4, 5ХЛЗ.1, Сонар У32.201, Compus Super 4 и др. Номенклатура зарядных устройств достаточно велика. Рекомендации по их выбору приведены в приложении 1.

Заряжая батарею при постоянстве тока (предварительно сняв ее с автомобиля или же отключив ее от сети автомобиля), соедините ее выводы с соответствующими клеммами зарядного устройства и установите величину зарядного тока, численно равную двадцатой части емкости батареи (2,2 А для 6 СТ-44А3). Но если позволяет время, то после нескольких часов заряда, величину зарядного тока можно уменьшить в два и даже в три раза. Вообще, чем меньше величина зарядного тока, тем полнее заряд батареи. В ходе заряда, чтобы не было взрыва выделяющихся газов, нельзя подносить к батарее открытое пламя, не следует пользоваться аккумуляторным пробником или диагностическими приборами. Если температура электролита при зарядке поднимается выше +40 °С, прекратите заряд и дайте электролиту остыть до +27 °С. Для контроля напряжения на аккумуляторах заряд батареи нужно приостановить. Прекращение заряда осуществляется выключением питания зарядного устройства от электросети. Нельзя отключать зарядное устройство, находящееся под нагрузкой, отсоединением провода от батареи. Окончание заряда определяется по трем признакам:

- плотность электролита аккумуляторов в течение двух часов остается неизменной;

- напряжение аккумуляторов в течение двух часов не изменяется;
- наличие газовыделения из аккумуляторов.

Если в конце заряда плотность электролита окажется меньше или больше требуемой, надо отобрать резиновой грушей часть электролита и столько же долить: концентрированного электролита плотностью 1,40 г/см³ — в первом случае, дистиллированной воды — во втором. Затем продолжайте заряд в течение получаса и снова проверьте плотность электролита.

В подобных ситуациях важное значение имеет количество отбираемого грушей электролита. Если его определять на глаз, то прежде чем плотность электролита станет нормальной, может потребоваться несколько корректировок плотности. Чтобы его не определять на глаз, можно воспользоваться данными табл. 1.4.

При заряде способом постоянства тока батареи должна постоянно находиться под контролем и заряжаться довольно долго. Правда, некоторые зарядные устройства обеспечивают возможность быстрого заряда батареи током в 5...6 раз больше нормального. Старайтесь избегать этого режима заряда, потому что его многократное повторение значительно снижает срок службы батареи. Впрочем, если регулярно следить за состоянием батареи и зарядной цепи, а также периодически (один раз в 3...4 месяца) заряжать батарею от зарядного устройства, то надобность в ускоренном (форсированном) заряде батареи не возникнет.

Таблица 1.4. Примерные нормы корректировки плотности электролита батареи 6СТ-44АЗ

Требуемая плотность электролита в аккумуляторе, г/см ³	Объем удаляемого электролита (см ³) в зависимости от фактической плотности электролита в г/см ³										
	1,15	1,16	1,17'	1,18	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	
1,24	254	220	201	181	158	133	105	74	40	10	
1,26	290	275	259	241	222	200	176	149	119	84	
1,28	342	330	316	301	285	266	246	223	198	169	
1,30	396	385	374	362	384	333	316	242	277	253	
	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	
1,24	24	47	68	87	105	112	138	153	167	181	
1,26	45	10	23	44	63	82	99	115	130	145	
1,28	136	97	53	0	21	41	59	77	93	108	
1,30	226	194	158	115	63	10	20	38	56	72	

Примечание: Слева от жирной черты — после удаления электролита необходимо долить равное количество электролита плотностью 1,40 г/см³. Справа от жирной черты — после удаления электролита необходимо долить такое же количество дистиллированной воды.

Здесь нельзя не упомянуть о контрольно-тренировочных циклах (циклы заряда — разряда). Раньше считалось обязательным ежегодное проведение контрольно-тренировочных циклов независимо от состояния батареи. Сейчас взгляды на проведение контрольно-тренировочных циклов изменились. Считается, что для исправной батареи проведение контрольно-тренировочных циклов вредно, поскольку они сокращают срок ее службы. Проведение циклов «заряд — разряд» необходимо лишь при устранении некоторых неисправностей батареи.

Устранение механических повреждений батареи. Если в батарее износились или сломались полюсные выводы, то лучше батарею сдать в ремонт. В качестве временной меры при поломке в пути можно укрепить вывод шурупом (рис.1.17).

Батарею с поврежденными крышками и моноблоками нужно заменить. У такой батареи вылившийся (через трещины) на наружную поверхность электролит резко увеличивает саморазряд. Кроме того, пластины батареи оголяются, сульфатируются и коробятся.

1.3.3. Проверка, регулировка и ремонт стартера

Перед проведением работ по регулировке и устранению неисправностей снимите стартер с двигателя и разберите его.

Разборка стартера. Стартер снимается и разбирается в следующей последовательности:

- установите автомобиль на смотровую яму, зафиксировав его положение стояночным тормозом и упорами под колесами;
- отсоедините провод от «плюсового» вывода батареи;
- снимите провода со стартера;

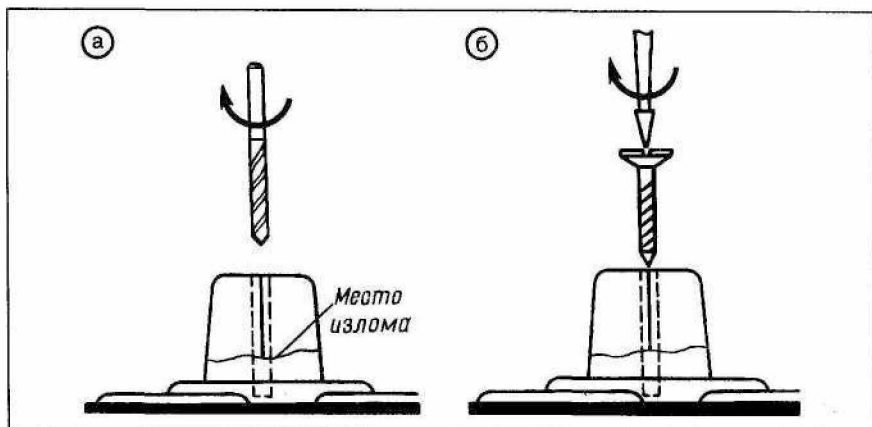


Рис. 1.17. Крепление сломанного полюсного вывода: а - высверливание отверстия; б — соединение обломка с основанием

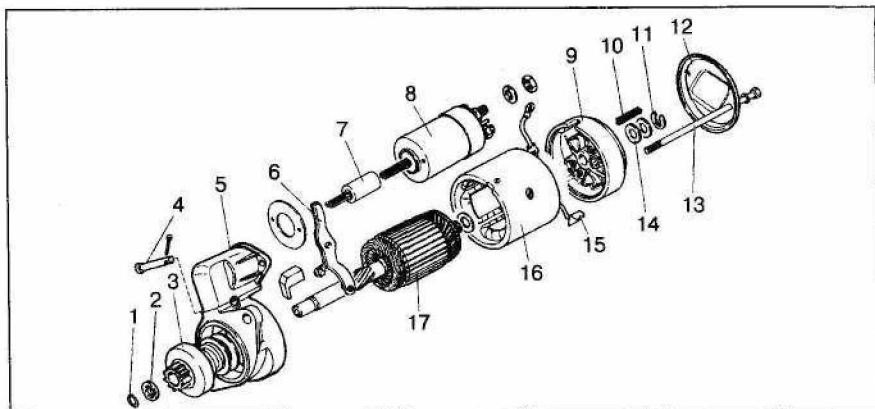


Рис. 1.18. Детали стартера 39.3708: 1 — стопорное кольцо; 2 — ограничительное кольцо; 3 — привод; 4 — ось рычага; 5 — передняя крышка; 6 — рычаг привода; 7 — якорь тягового реле; 8 — тяговое реле; 9 — задняя крышка; 10 — пружина щетки; 11 — стопорная шайба; 12 — кожух; 13 — стяжной болт; 14 — регулировочные шайбы; 15 — щетка; 16 — корпус; 17 — якорь

- отверните гайки крепления стартера и снимите его;
- сильно загрязненный стартер промойте снаружи бензином;
- отверните гайку на нижнем контактном болту тягового реле 8 (рис. 1.18) и отсоедините от него вывод обмотки;
- снимите тяговое реле, отвернув винты его крепления к крышке со стороны привода, и выведите его якорь из зацепления с рычагом;
- отверните винты крепления крышки тягового реле, отодвиньте крышку реле и извлеките из нее контактные болты;
- отверните стяжные болты 13 и снимите защитный кожух 12, переднюю крышку 5 с рычагом 6;
- снимите шплинт оси 4 рычага и выньте из крышки ось рычага 6 привода;
- снимите с вала якоря стопорную шайбу 11 и выньте якорь 17 из корпуса 16;
- отсоедините от задней крышки корпус 16 вместе с «положительными» щетками 15, припаянными к обмоткам стартера («отрицательные» щетки оставьте в щеткодержателях);
- снимите стопорные 1 и ограничительные 2 кольца и снимите привод 3;
- при необходимости снимите со ступицы муфты стопорное кольцо и разберите привод.

После разборки стартера проверьте состояние его щеточно-коллекторного узла, обмоток, подшипников, привода и тягового реле. Сначала очистите стартер от пыли и грязи, но не делайте этого погружением узлов в керосин, бензин и другую обезжиривающую жидкость.

Этим вы можете вымыть смазку из муфты свободного хода, нарушить изоляцию обмоток, а такой очищенный стартер долго не прослужит. Поэтому очистку от пыли и грязи проводите только продувкой узлов сжатым воздухом или протрите их ветошью, слегка смоченной в бензине.

Проверка и ремонт щеточно-коллекторного узла. После очистки узлов осмотрите их. Если их высота меньше 12 мм или они повреждены, замените щетки. Перемещение щеток в щеткодержателях должно быть свободным, без заеданий, а щеточные пружины должны давить на середину щетки.

Завершите обслуживание щеточно-коллекторного узла подтягиванием винтов крепления щеточных канатиков к щеткодержателям.

Проверив состояние щеток, осмотрите коллектор. Если пластины коллектора подгорели, зачистите их мелкой стеклянной шкуркой зернистостью 80 или 100, после чего продуйте коллектор сжатым воздухом. Сильно подгоревший коллектор проточите на токарном станке. Коллектор стоит проточить и тогда, когда над его поверхностью будут выступать изоляционные прокладки между пластинами.

Проверка и ремонт вала якоря и привода. Осмотрите поверхность вала якоря, особенно в месте вращения шестерни привода. Если там есть желтый налет от втулки шестерни, его нужно удалить мелкозернистой абразивной шкуркой, т. к. он может вызвать заедание шестерни на валу.

Убедитесь, что привод стартера легко перемещается вдоль вала якоря и возвращается в исходное положение буферной пружиной. Винтовые шлицы вала смажьте моторным маслом, а поводковое кольцо привода — Литолом-24. Осмотрите шестерню привода и проверьте работу муфты. Она должна свободно поворачиваться вместе с шестерней на валу якоря в направлении вращения стартера, но не в обратном направлении. Пробуксовка муфты свободного хода стартера вызывается износом роликов и пазов в обойме ступицы шестерни или загрязнением внутренней полости муфты, когда зажимаются толкатели. Иногда пробуксовку муфты удается устранить, если неисправную муфту промыть бензином, а затем опустить в моторное масло. Если это не даст желаемого результата, следует заменить муфту.

Если при включении стартера все чаще появляется скрежет, свидетельствующий о том, что шестерня привода не входит в зацепление с венцом маховика коленчатого вала двигателя, то при снятом стартере зачистите забоины на зубьях шестерни привода и венца маховика. Если зубья венца маховика изношены, то можно, предварительно измерив штангенциркулем величину износа, на эту величину отогнуть ушки поводкового кольца привода (см. рис 1.3). Шестерня привода в этом случае будет смещена в сторону маховика, что обеспечит ее надежное соединение с венцом маховика при включении стартера.

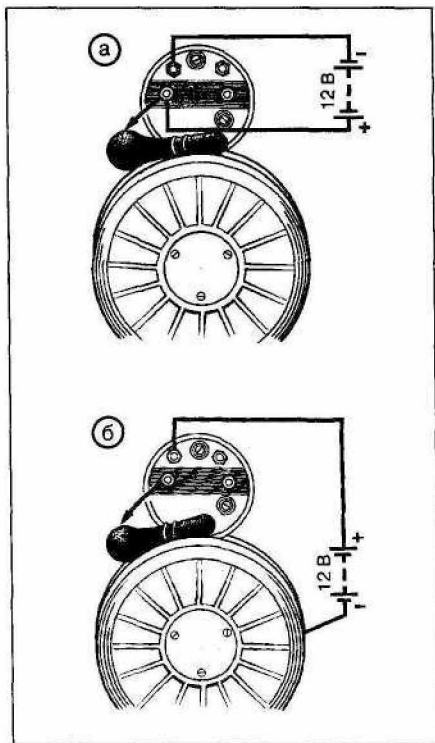


Рис. 1.19. Проверка тягового реле стартера: а — проверка втягивающей обмотки; б — проверка удерживающей обмотки

да обмоток от контактного болта. В таких случаях необходимо хорошо пропаять (паяльником мощностью не менее **100 Вт**) место соединения обмоток реле с контактным болтом. Якорь тягового реле в корпусе должен перемещаться свободно.

Проверка и ремонт обмоток стартера. Обмотки электродвигателя стартера проверяют тестером после разборки стартера. Короткое замыкание обмотки возбуждения на «массу» определяется подключением тестера одним щупом к выводу обмотки возбуждения, а вторым — к корпусу (рис. 1.20,а) стартера. Если стрелка тестера в режиме омметра отклоняется, то обмотка возбуждения замыкает на «массу». Обрыв в катушках обмотки возбуждения проверяется подключением щупов тестера к выводам катушек (рис. 1.20,б). Если стрелка тестера в режиме омметра не отклоняется, это означает, что в проверяемой катушке есть обрыв.

Проверка и ремонт тягового реле стартера. В тяговом реле привода основное внимание следует уделить контактам. Если они подгорели, то зачистите их. При большом износе контактную пластину нужно перевернуть, а контактные болты развернуть на 180° . После этого проверьте, находятся ли неподвижные контакты в одной плоскости, а затем продуйте реле сжатым воздухом.

Обмотки тягового реле проверяют, отсоединив от нижнего контактного болта идущий на электродвигатель стартера провод. Втягивающую обмотку проверяют, соединив выводы батареи с выводами тягового реле (рис.1.19,а). Якорь реле при этом должен резко втягиваться. Удерживающую обмотку проверяют подключением «+» аккумуляторной батареи к выводу тягового реле, а «-» батареи — к корпусу реле. Якорь реле при этом слабо втягивается (рис. 1.19,б).

Иногда тяговое реле не срабатывает из-за отсоединения выво-

Если в обмотках возбуждения обнаружен обрыв или короткое замыкание, то неисправные катушки нужно заменить. Для этого отверните крепежные винты и снимите полюса, предварительно отметив на них места их расположения. После замены катушек установите полюса в обратной последовательности строго по меткам, а полюсные винты перед установкой опустите в олифу. Для облегчения установки катушек на полюса можно подогреть их примерно до 50 °С.

Обрыв в обмотке якоря определяется следующим образом. Подсоедините один щуп тестера к коллекторной пластине, а вторым последовательно касайтесь остальных коллекторных пластин (рис. 1.21, а). При обрыве в какой-либо секции обмотки стрелка тестера в режиме омметра отклоняться не будет. Для определения замыкания обмотки якоря на «массу» подсоедините один щуп тестера к любой коллекторной пластине, а второй щуп в режиме омметра подключите к сердечнику или валу якоря (рис. 1.21, б). Если стрелка тестера отклоняется, то обмотка замка замыкает на «массу».

Если в обмотках якоря имеется обрыв или короткое замыкание, то в большинстве случаев якорь требует замены. Иногда обрыв обмотки происходит в местах соединения ее секций с коллекторными пластинами. Такие обрывы легко устраняются пайкой мест соединения обмотки с коллекторными пластинами. Чтобы надежно пропаять соединения выводов секций обмотки якоря к пластинам коллектора, якорь

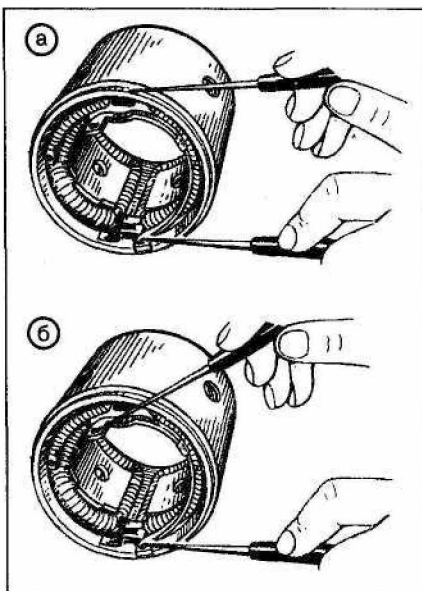


Рис. 1.20. Проверка обмотки возбуждения стартера: а — на короткое замыкание; б — на обрыв

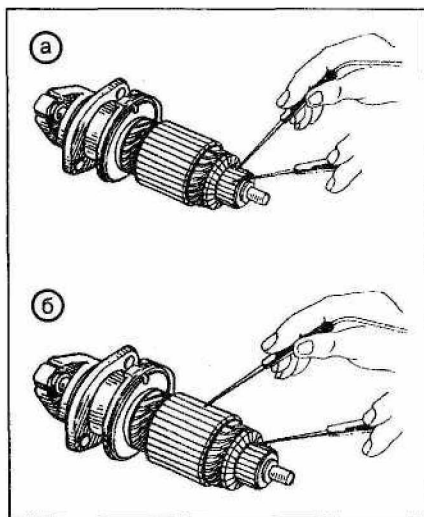


Рис. 1.21. Проверка обмотки якоря стартера: а — на обрыв; б — на короткое замыкание

нужно прогреть. Сделать это проще всего в духовке бытовой плиты. Пайку соединений нужно вести с канифолью паяльником мощностью не менее **100 Вт**. После пропайки соединений зачистите коллектор, продуйте его, прочистите канавки между пластинами и покройте места пайки нитролаком.

Сборка и регулировка стартера. После проверки и ремонта узлов стартер собирается в последовательности, обратной разборке. Перед сборкой смажьте моторным маслом винтовые шлицы вала якоря и ступицы муфты свободного хода, втулки обеих крышек и шестерню, а поводковое кольцо привода смажьте Литолом-24.

Кроме того, перед сборкой необходимо проверить свободный ход (основной люфт) вала якоря. Для этого нужно собрать вместе крышки, корпус, якорь и затянуть гайки стяжных шпилек. Осевой свободный ход вала должен быть не более 0,5 мм. Если люфт больше, его можно уменьшить, устанавливая регулировочные шайбы 14 (см. рис. 1.18) на вал со стороны коллектора.

1.3.4. Ремонт выключателя зажигания

Прежде чем ремонтировать выключатель зажигания, его нужно разобрать. Выключатель зажигания (рис. 1.22), содержащий корпус, внутри которого размещается замок с контактной частью, снимается и разбирается в следующей последовательности:

- отключите аккумуляторную батарею, сняв провод с «минусового» вывода;
- снимите облицовочный кожух вала рулевого механизма;
- отсоедините колодку проводов выключателя зажигания от жгута провода панели приборов;
- вставьте ключ в замок выключателя зажигания и поверните его в положение «0»;
- отверните болты крепления скобы выключателя, снимите ее и выключатель;
- отсоедините провода от колодки и поверните ключ в положение «0»;
- выньте замок с контактной частью из корпуса, отвернув винт крепления замка и утопив фиксирующий штифт Б (для выключателя KZ 813);
- отверните винты крепления, отсоедините контактную часть и снимите пластмассовую облицовку.

Окисление или повреждение контактов выключателя зажигания можно устранить, зачистив (заменяв) контактную группу. Если выводы выключателя зажигания шатаются, то их можно закрепить, капнув между основой и выводом несколько капель эпоксидного клея.

1.3.5. Устранение неисправностей системы пуска в пути

Если в пути у вас возникнут трудности с пуском двигателя и вы определите, что в этих трудностях «виноват» выключатель зажигания, то наиболее простым выходом из положения будет снятие проводов с его кон-

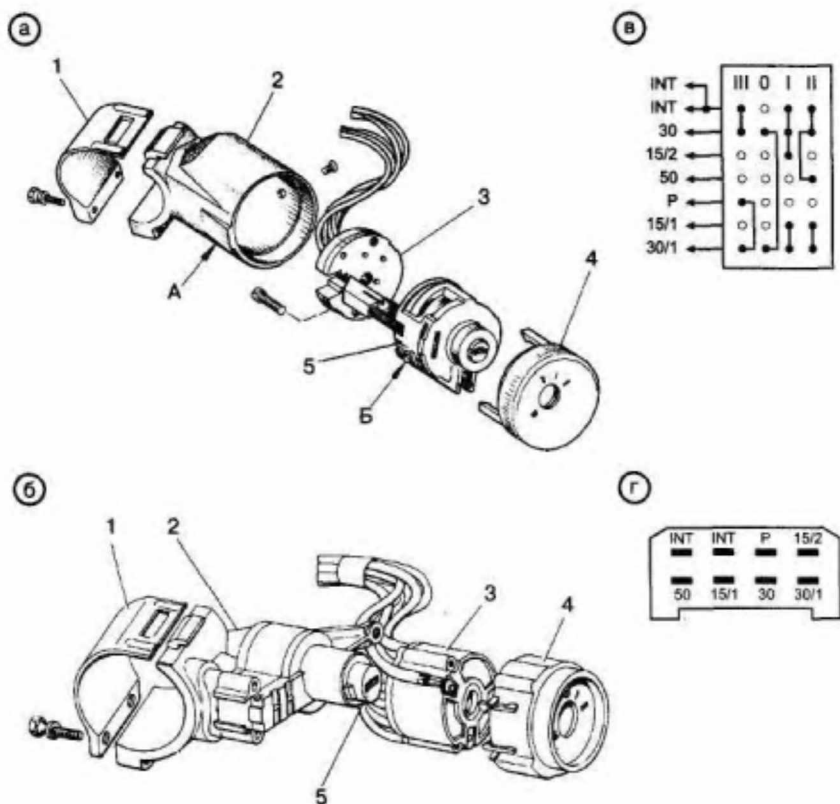


Рис. 1.22. Выключатели зажигания: а — устройство выключателя KZ813; б — устройство выключателя 2108-3704;

А — отверстие фиксирующего штифта; Б — фиксирующий штифт; 1 — скоба; 2 — корпус; 3 — контактная часть; 4 — облицовка; 5 — замок;

в — схема коммутации выключателя зажигания 2108-3704

Положения ключа: О — «все выключено»; I — «включено зажигание»; II — «пуск двигателя»; III — «двигатель выключен, рулевой вал заперт»

г — расположение и маркировка выводов выключателя зажигания 2108-3704

тактов «30» и «50». Для пуска нужно кратковременно соединить снятые провода между собой, после чего желательно установить провода (по крайней мере, провод контакта «30») на место.

Аналогично следует поступить, если обнаружится неисправность реле включения стартера: для пуска двигателя снимите провода с выводов «30» и «87» реле и кратковременно соедините их между собой.

Иногда плохой пуск двигателя является следствием ненадежного контакта двигателя с кузовом автомобиля. Поэтому проверьте сначала надежность соединения двигателя с «массой».

Если при пуске двигателя будут слышны многократные щелчки или тяговое реле вообще не будет срабатывать (не будет щелчков) или же якорь стартера будет «вяло» вращаться, то для пуска двигателя нужно взять кусок провода сечением 14... 16 мм² (либо длинную отвертку) и одновременно замкнуть контактные болты стартера. При этом электродвигатель стартера будет напрямую соединен с аккумуляторной батареей и, если электродвигатель исправен, а батарея не чрезмерно разряжена, стартер обеспечит энергичное проворачивание коленчатого вала.

Если после пуска стартер не выключается, то нужно остановить двигатель, выключив зажигание. Причиной невыключения стартера может быть заклинивание шестерни привода в венце маховика коленчатого вала. Попробуйте выйти из этого положения, прокатив автомобиль на включенной передаче. Часто этого оказывается достаточно, чтобы шестерня вышла из зацепления с венцом маховика и под действием буферной пружины возвратилась в исходное положение.

Иногда после выключения зажигания стартер продолжает вращать коленчатый вал. Такая ситуация возникает, когда спекаются контакты тягового реле, реле включения или неисправен выключатель зажигания. В этом случае надо немедленно остановить стартер, отсоединив от аккумуляторной батареи отрицательный провод. Если невыключение стартера является следствием неисправности (заедания) выключателя зажигания, то нужно снять провода с контактов «30» и «50», подключить к сети аккумуляторную батарею и осуществить пуск двигателя кратковременным соединением снятых проводов.

Глава 2

СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

2.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

2.1.1. Принцип действия системы электроснабжения

Система электроснабжения автомобиля предназначена для обеспечения электрической энергией потребителей при различных режимах работы двигателя.

В состав системы электроснабжения входят генератор Γ с регулятором напряжения R_H и аккумуляторная батарея $АБ$ (рис. 2.1).

При неработающем двигателе питание потребителей R_H (фар, фонарей и др.) осуществляется от аккумуляторной батареи $АБ$. При пуске двигателя большую часть накопленной электрической энергии $АБ$ отдает стартеру. После пуска в работу вступает генератор Γ . Регулятор напряжения R_H поддерживает величину напряжения генератора постоянной в диапазоне 13,5...14,5 В. Поскольку напряжение генератора выше напряжения аккумуляторной батареи, то питание потребителей происходит от генератора. Одновременно осуществляется заряд батареи. При включении большого числа потребителей на малой частоте вращения коленчатого вала двигателя энергии, вырабатываемой генератором, может быть недостаточно для питания потребителей. В таких случаях питание потребителей осуществляют генератор и батарея совместно.

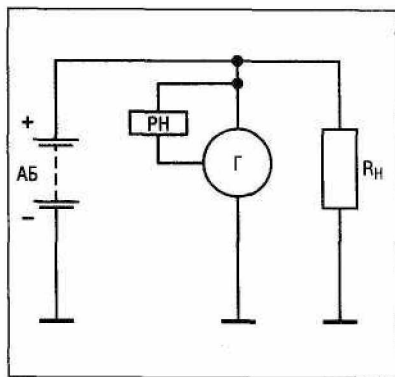


Рис 2.1. Принципиальная схема системы электроснабжения:

АБ — аккумуляторная батарея, **Г** — генератор, **РН** — регулятор напряжения, R_H — нагрузка

2.1.2. Состав системы электроснабжения

Питание потребителей электрической энергии в автомобилях «Ока» осуществляется от генератора с регулятором напряжения и аккумуляторной батареи (табл.2.1).

Таблица 2.1. Приборы системы электроснабжения

Наименование прибора	Тип прибора
Генератор	37.3701
Регулятор напряжения	17.3702
Аккумуляторная батарея	6СТ-44А3 (6СТ-36А, 6СТ-35А)

2.1.3. Принцип действия и устройство генераторов

На автомобилях «Ока» установлен трехфазный генератор переменного тока со встроенным выпрямителем. С выхода генератора снимается постоянное напряжение 13,5... 14,5 В.

Принцип действия генератора основан на явлении магнитной индукции. При пуске двигателя на обмотку ротора от аккумуляторной батареи подается ток, создающий магнитное поле возбуждения. При вращении ротора это магнитное поле пересекает проводники трех обмоток статора, расположенных на статоре со смещением на 120° , в результате чего в обмотках статора индуцируется переменная электродвижущая сила. Поскольку обмотки сдвинуты относительно друг друга, то и их ЭДС также сдвинуты на 120° (рис. 2.2). Таким образом, на выходе обмоток статора при вращении ротора появляется трехфазный переменный ток. Но все потребители в автомобиле работают на постоянном токе. Чтобы его получить, в генератор встроен выпрямительный блок. Выпрямительный блок содержит шесть диодов — три «положительных» (1,2,3) и три «отрицательных» (4,5,6). Ток, поступающий к потребителю $R_{\text{н}}$ (например, к лампам фар), проходит в каждый момент времени только через два диода (через один «положительный» и один «отрицательный»). Действительно, в течение промежутка времени $0 - t_1$ (рис. 2.2, а) наибольшее значение напряжения индуцируется в обмотке 1, а наименьшее — в обмотке 2. В результате ток нагрузки идет по цепи, показанной на рис. 2.2, а черным цветом: обмотка 1 генератора, диод 1 («положительный»), нагрузка $R_{\text{н}}$, диод 5 («отрицательный»), обмотка 2. Таким образом, в промежутке $0 - t_1$ работают диоды 1 и 5. В следующий промежуток времени $t_1 - t_2$ наибольшее значение напряжения индуцируется в обмотке 3, а наименьшее — в обмотке 2. Теперь ток нагрузки (обозначен белым цветом) проходит по цепи: обмотка 3, диод 3, нагрузка $R_{\text{н}}$, диод 5, обмотка 2 (рис. 2.2, а). В этом промежутке времени работают диоды 3 и 5. Эти же диоды работают в промежутке времени $t_2 - t_3$ (рис. 2.2, б). В промежутках времени $t_3 - t^*$ и $t_4 - t_5$ (рис. 2.2, б, в) работают диоды 3 и 4, а в промежутке $t_5 - t_6$ (рис. 2.2, в) диоды 2 и 4. Аналогичным образом происходит чередование работы диодов выпрямительного блока и при

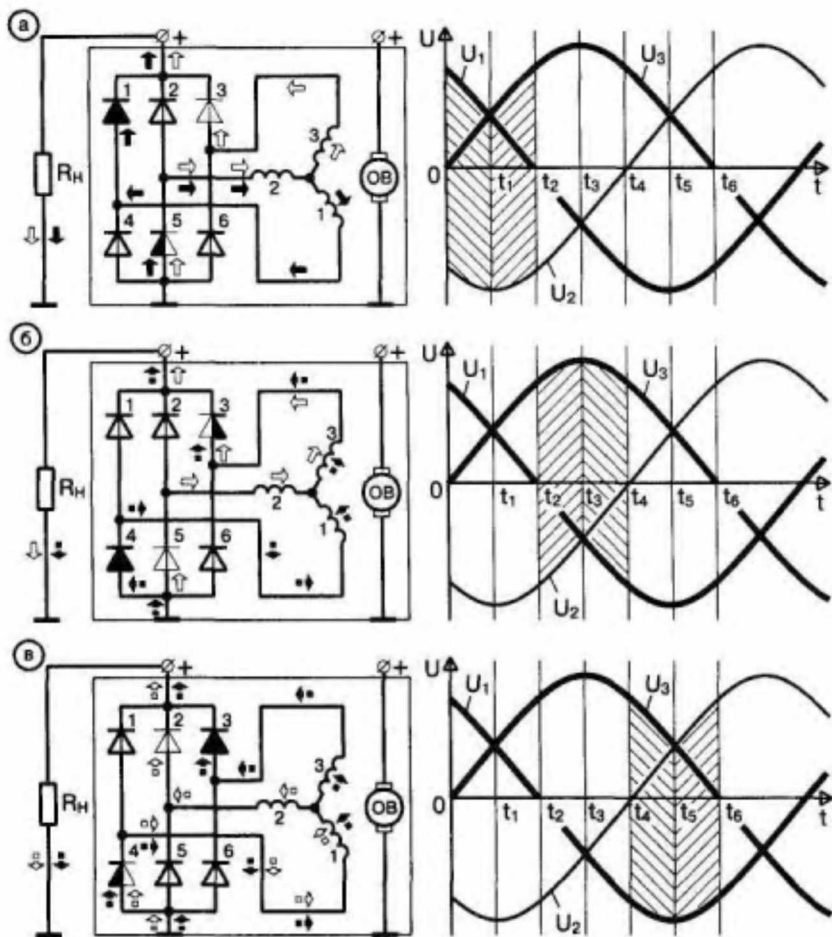


Рис. 2.2. Принцип действия выпрямительного блока генератора

дальнейшем изменении напряжений в обмотках статора генератора. Но какие бы пары диодов выпрямителя ни работали, направление тока нагрузки остается неизменным, т. е. с выхода генератора на потребитель поступает постоянный ток.

Генератор 37.3701 представляет собой трехфазную электрическую машину переменного тока с электромагнитным возбуждением и встроенным кремниевым выпрямителем. Размещение генератора на автомобиле показано на рис. 2.3. Конструкция генератора содержит следующие основные элементы (рис. 2.4): неподвижный статор 27, вращающийся ротор, крышку 4 со стороны контактных колец, инте-

тральный регулятор напряжения 17 с щеткодержателем, выпрямительный блок 6, крышку 28 со стороны привода и шкив вентилятора. Статор набран из отдельных пластин, соединенных в пакет,

Рис. 2.3. Размещение источников тока и стартера на автомобиле:

1 — генератор; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — стартер

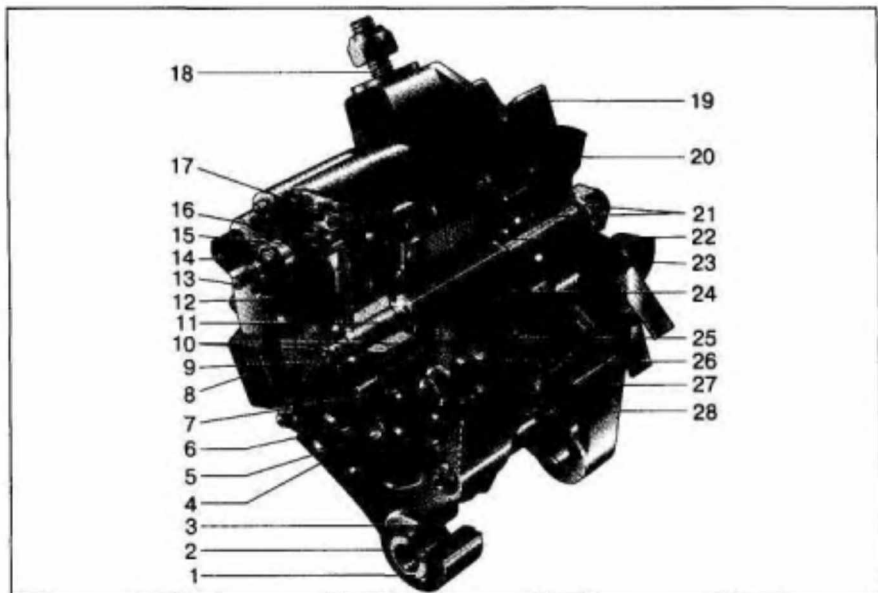
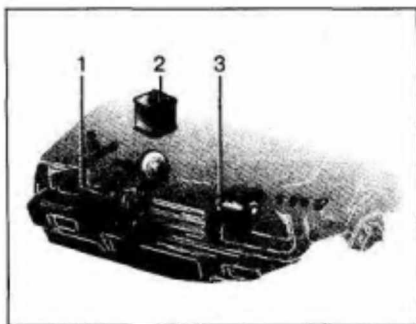


Рис. 2.4. Генератор 37.3701: 1 — поджимная втулка; 2 — втулка; 3 — буферная втулка; 4 — передняя крышка (со стороны контактных колец); 5 — винт крепления выпрямительного блока; 6 — выпрямительный блок; 7 — вентиль выпрямительного блока; 8 — конденсатор; 9 — задний подшипник вала ротора; 10 — контактные кольца; 11 — вал ротора; 12 — щетка, соединенная с выводом «В» регулятора напряжения; 13 — вывод «30» для подключения потребителей; 14 — вывод «61» генератора; 15 — щетка, соединенная с выводом «Ш» регулятора напряжения; 16 — вывод «В» регулятора напряжения; 17 — регулятор напряжения; 18 — шпилька крепления генератора к натяжной планке; 19 — крыльчатка; 20 — шкив; 21 — пластины крепления подшипника; 22 — упорное кольцо; 23 — передний подшипник вала ротора; 24 — обмотка ротора; 25 — полюсный наконечник ротора; 26 — обмотка статора; 27 — статор; 28 — задняя крышка (со стороны привода)

и имеет 36 пазов, в которые заложены трехфазные обмотки 26, соединенные в звезду.

Ротор генератора состоит из обмотки возбуждения 24, намотанной на отдельную втулку. К торцам втулки примыкают два когтеобразных полюсных наконечника 25, образующих двенадцатиполюсную магнитную систему. Концы обмотки возбуждения припаяны к двум контактным кольцам. Втулка, полюсные наконечники и контактные кольца напрессованы на вал 11. В алюминиевой крышке 4 со стороны контактных колец установлены регулятор напряжения 17 с щеткодержателем и выпрямительный блок б, содержащий шесть диодов — три «положительных» и три «отрицательных». Крышка со стороны привода также изготовлена из алюминия. В обеих крышках имеются вентиляционные окна и лапы для крепления на двигателе. Шкив и вентилятор устанавливаются на вал генератора на шпонке и закрепляются гайкой с пружиной. Электрическая схема генератора приведена на рис 2.5.

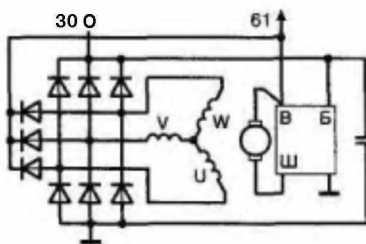


Рис. 2.5. Электрическая схема генератора 37.3701

2.1.4 Принцип действия и устройство регуляторов напряжения

Для поддержания постоянства вырабатываемого напряжения генератор снабжен регулятором напряжения. Регулятор напряжения 17.3702, как и другие регуляторы, применяемые с автомобильными генераторами, поддерживает напряжение постоянным за счет изменения силы тока в обмотке возбуждения. С повышением частоты вращения ротора генератора регулятор, стабилизируя напряжение, уменьшает силу тока возбуждения, а с ростом силы тока нагрузки он ее увеличивает. Регулятор 17.3702 выполнен бесконтактным. Принцип действия бесконтактного регулятора напряжения состоит в следующем (рис. 2.6). Пока напряжение генератора мало, стабилитрон VD1 регулятора закрыт, ток через него не протекает, поэтому транзистор VT1 тоже закрыт, а выходной транзистор VT2 открыт. Как только напряжение генератора становится больше номинального, стабилитрон «пробивается», проходящий через него ток открывает транзистор VT1 и закрывает транзистор VT2. При этом ток в обмотке возбуждения (ОВ), а значит и напряжение генератора, уменьшаются, стабилитрон снова закрывается, а выходной транзистор

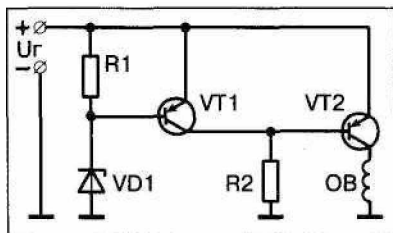


Рис. 2.6. Схема простейшего бесконтактного регулятора напряжения

открывается. Процесс повторяется, обеспечивая поддержание напряжения генератора постоянным при изменении частоты вращения коленчатого вала двигателя.

Регулятор 17.3702 содержит кроме основных элементов, показанных на рис. 2.6, еще ряд дополнительных элементов, повышающих качество и надежность работы регулятора (рис. 2.7). С 1996 г. у генератора 37.3701 изменены конструкции регулятора напряжения и щеткодержателя. Регулятор размещен в металлическом корпусе и приклепан к щеткодержателю (см. рис. 2.24). У нового регулятора отсутствует вывод «Б» и напряжение подается только к выводу «В». В сборе с щеткодержателем старый и новый регуляторы взаимозаменяемы.

Схема соединений генератора и регулятора напряжения на автомобилях «Ока» приведена на рис. 2.8.

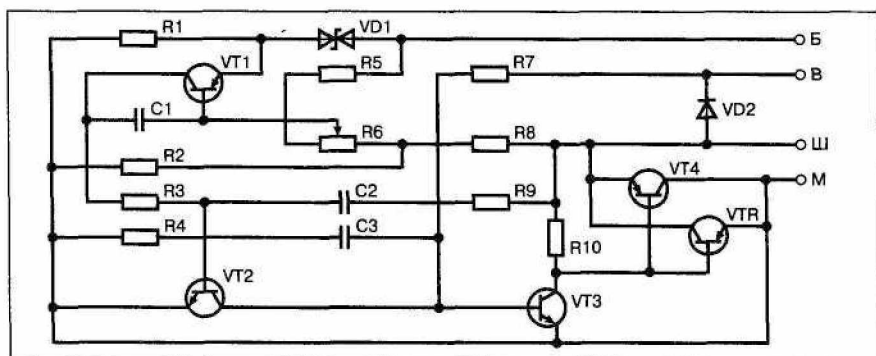


Рис. 2.7. Регулятор напряжения 17.3702

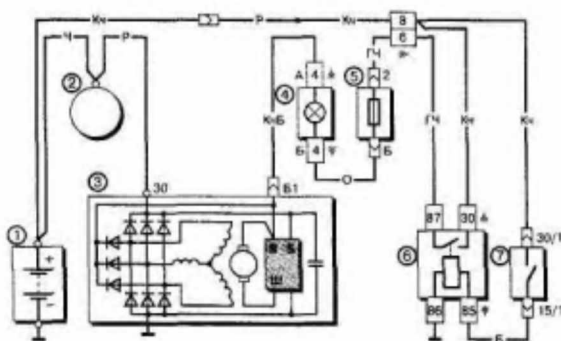


Рис. 2.8. Схема системы электроснабжения: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — стартер, 3 — генератор; 4 — контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи; 5 — блок предохранителей; 6 — реле выключателя зажигания; 7 — выключатель зажигания

2.2. ДИАГНОСТИКА

Можно выделить несколько внешних проявлений неисправностей систем электроснабжения: нет признаков заряда батареи; батарея разряжается в процессе эксплуатации, но признаков нарушения работы генератора нет; батарея перезаряжается; генератор издает сильный шум.

2.2.1. Нет признаков заряда батареи

Это значит, что генератор не вырабатывает напряжения либо неисправна цепь контрольной лампы разряда. Причинами этого могут быть перегорание предохранителя в цепи возбуждения генератора, ослабление или повреждение приводного ремня генератора, обрыв или короткое замыкание в проводах, неисправности в генераторе или регуляторе напряжения и неисправности в цепи контрольной лампы разряда. При работе понадобятся тестер, контрольная лампа и динамометр для проверки натяжения приводного ремня. Порядок поиска неисправностей приведен на рис. 2.9. Если при этом обнаружится, что неисправен генератор, то полную его проверку можно провести с помощью схемы (рис. 2.10).



Рис. 2.9. Нет признаков заряда батареи — горит контрольная лампа разряда батареи при работающем двигателе

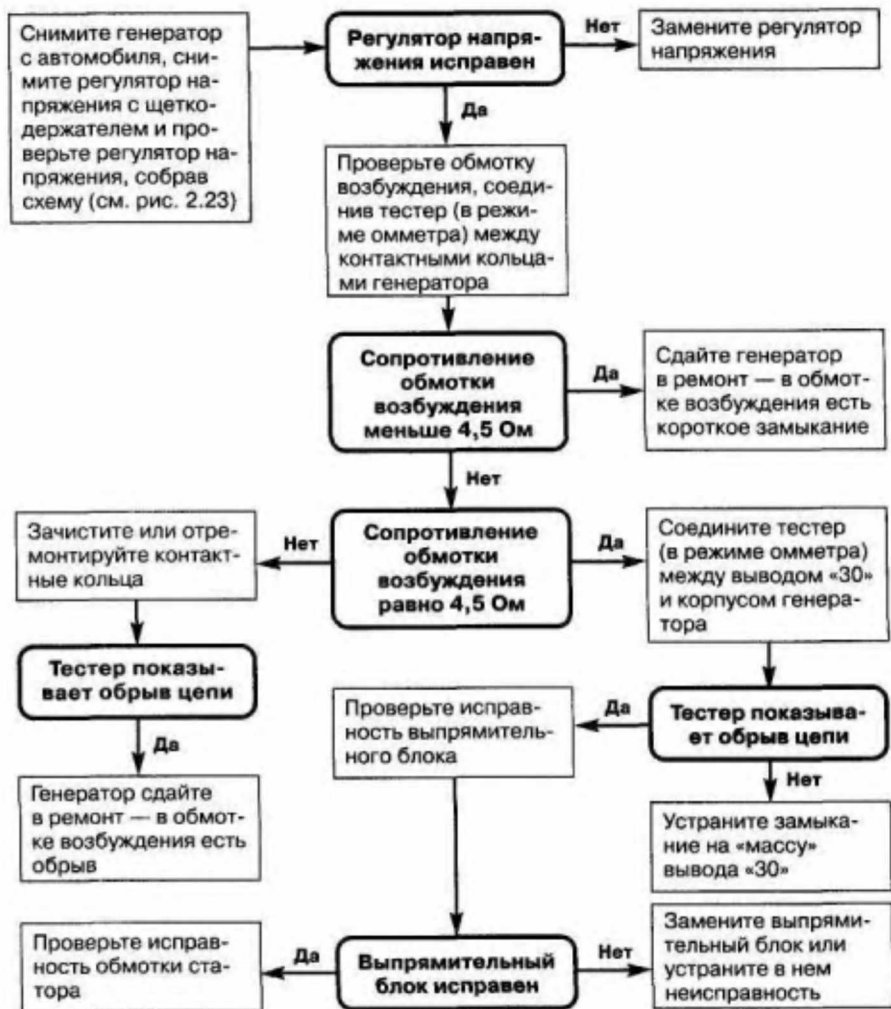


Рис. 2.10. Поиск неисправностей генератора 37.3701

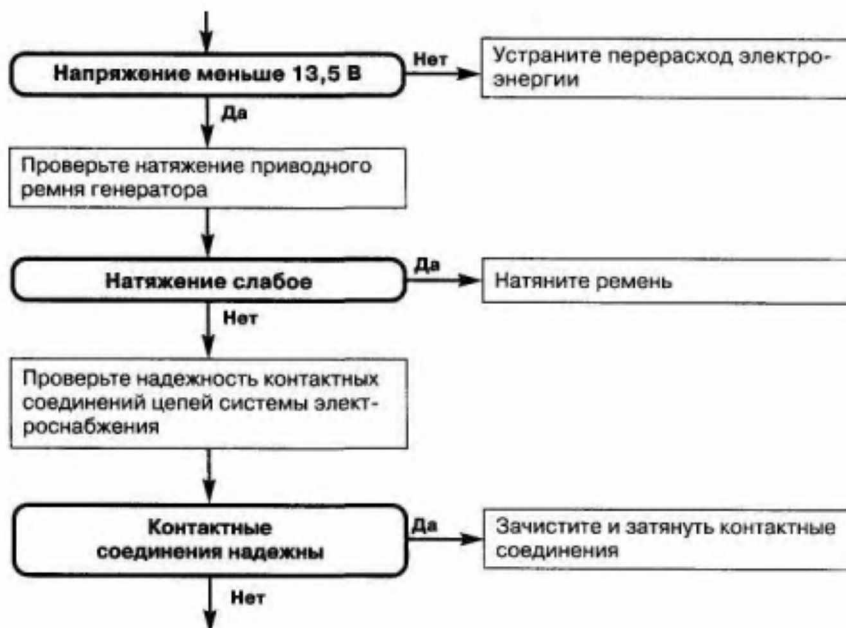
2.2.2. Батарея разряжается в процессе эксплуатации, но признаков нарушения работы генератора нет

Разряд батареи при эксплуатации автомобиля может быть обусловлен неправильными действиями при пользовании стартером, перерасходом энергии, ослаблением контактных соединений (особенно подгоранием контактов выключателя зажигания и ненадежностью соединения предохранителей в гнездах), недостаточной величиной напряжения, выра-

бываемого генератором, что в свою очередь может быть вызвано ослаблением натяжения приводного ремня генератора и неисправностью регулятора напряжения.

При поиске неисправностей, порядок которого приведен на рис. 2.11, нужно иметь тестер и динамометр для проверки натяжения ремня.

Установите среднюю частоту вращения коленчатого вала двигателя, подключите тестер (в режиме вольтметра) между выводами батареи



Проверьте, устраните неисправность или замените регулятор напряжения

Рис. 2.11. Батарея разряжается в процессе эксплуатации, но признаков нарушения работы генератора нет

2.2.3. Батарея перезаряжается

Причинами перезаряда батареи являются неисправность регулятора напряжения, замыкание вывода «Ш» регулятора или вывода обмотки возбуждения генератора на «массу». Найти неисправность вам поможет схема (рис. 2.12).

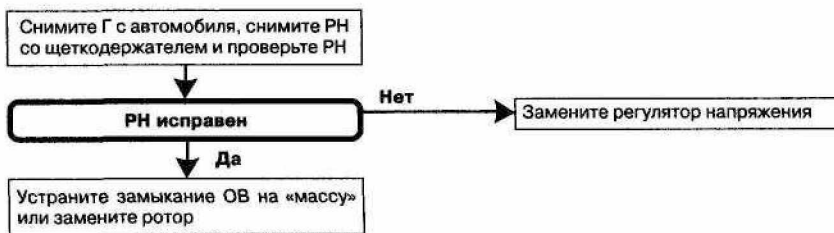


Рис. 2.12. Батарея перезаряжается

2.2.4. Контрольная лампа разряда батареи не загорается при включении зажигания

Контрольная лампа разряда при включении зажигания может не загораться по следующим причинам: перегорание предохранителя, обрыв или короткое замыкание проводов, соединяющих батарею с контрольной лампой, перегорание контрольной лампы, нарушение контактных



Рис. 2.13. Контрольная лампа разряда батареи не загорается при включении зажигания

соединений, неисправность реле РС702, обрыв цепи возбуждения генератора. При поиске неисправности по схеме на рис. 2.13 достаточно иметь контрольную лампу.

2.2.5. Генератор издает сильный шум

Причинами повышенного шума генератора могут быть обрыв одной из обмоток статора, неисправность выпрямительного блока, ослабление гайки крепления шкива вентилятора, загрязнение контактных колец и щеток, отсутствие смазки в подшипниках. Найти неисправность поможет схема износа на рис. 2.14.



Замените подшипники генератора

Рис. 2.14. Генератор издает сильный шум

2.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

2.3.1. Проверка и регулировка натяжения приводного ремня генератора

Для проверки натяжения потяните ремень динамометром в сторону, показанную стрелкой (рис.2.15). Если ремень при усилии 98 Н (40 кгс) прогнется на 10... 15 мм, то его натяжение нормальное. Если прогиб ремня больше, то нужно ослабить гайки крепления генератора и натянуть ремень как необходимо.

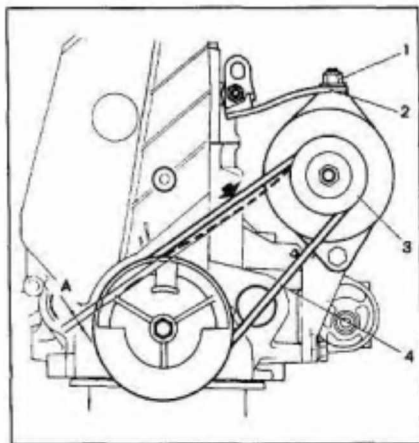


Рис. 2.15. Регулировка натяжения ремня привода генератора: 1 — гайка; 2 — натяжная планка; 3 — генератор; 4 — ремень; А — прогиб ремня

2.3.2. Ремонт генератора

Порядок снятия и разборки генератора:

- установите автомобиль на смотровую яму, зафиксировав его положение стояночным тормозом и упорами под колеса;
- отсоедините от генератора (см. рис. 2.4) провода;
- снимите генератор, отвернув гайки крепления к двигателю;
- отверните винты крепления и снимите щеткодержатель с регулятором напряжения;
- снимите крышку со стороны привода вместе с ротором, отвернув гайки стяжных болтов;
- извлеките статор из крышки генератора со стороны контактных колец, отвернув гайки винтов, соединяющих наконечники вентиля с выводами обмотки статора;
- отверните гайку вывода «30» и снимите выпрямительный блок.

Проверка и ремонт обмотки возбуждения генератора. Обмотка возбуждения генератора проверяется на обрыв и короткое замыкание. Проверка обмотки возбуждения генератора на обрыв очень проста. Подключите тестер (в режиме омметра) к контактным кольцам ротора (рис. 2.16). Тестер должен показывать сопротивление обмотки, равное 2,3...2,6 Ом. Если тестер показывает большее сопротивление, то протрите смоченной в бензине ветошью контактные кольца и зачистите их стеклянной шкуркой. Если в контактное кольцо образовалась канавка глубиной более 1,5 мм, то кольцо нужно проточить на токарном станке.

Если же тестер показывает обрыв, прежде всего осмотрите место соединения обмотки возбуждения с контактными кольцами. Часто именно они являются причинами обрыва цепи возбуждения. Тщательно пропаяйте эти соединения мощным (не менее 100 Вт) паяльником. Иногда контактные кольца проворачиваются относительно ротора, что тоже ведет к обрыву цепи возбуждения. Приклейте проворачивающееся кольцо к валу эпоксидным клеем.

Бывает, что причиной обрыва цепи возбуждения является отсоединение провода от щетки. В таких случаях высверлите в торце щетки выемку диаметром больше диаметра провода, залейте выемку клеем (например, «Суперцементом» в смеси с опилками графита от неисправной щетки) и вставьте провод. Затвердев, клей прочно соединит провод с щеткой. Кстати, проверьте высоту щеток. Щетки должны выступать из щеткодержателя не менее чем на 5 мм. Если щетки изношены, их нужно заменить новыми или выточить из щетки большего размера.

Короткое замыкание в обмотке возбуждения проверяется присоединением одного щупа тестера (в режиме омметра) к контактному кольцу ротора, а другого — к ротору (рис.2.17). Если стрелка отклоняется, попытайтесь найти и устранить замыкание. Чаще всего оно бывает у мест соединения обмотки возбуждения с контактными кольцами — под действием центробежных сил провод обрывается и соединяется с валом ротора генератора. Если вам не удастся устранить обрыв или короткое замыкание в обмотке возбуждения, замените весь ротор.

Проверка и ремонт обмотки статора генератора. Обмотка статора генератора проверяется на обрыв и короткое замыкание.

При проверке на обрыв тестер (в режиме омметра) подключается поочередно к концам двух фаз статора (рис.2.18). При обрыве стрелка тестера не отклоняется. Если место обрыва обнаружено, то пропаяйте место соединения оборванных проводов мощным паяльником (не менее 100 Вт), покройте его лаком и просушите статор в духовке.

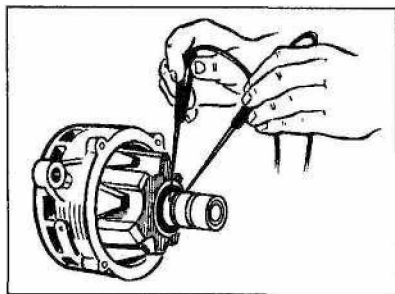


Рис. 2. 16. Проверка обмотки возбуждения генератора на обрыв

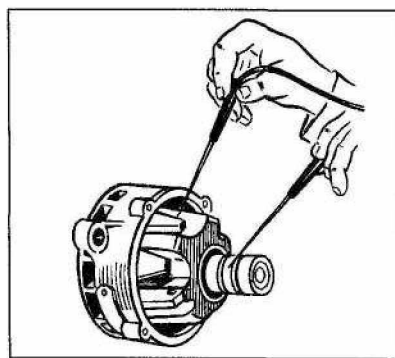


Рис. 2. 17. Проверка обмотки возбуждения генератора на короткое замыкание

При проверке обмотки статора на обрыв обратите внимание на показания тестера при его подключении между выводами фаз. При каждом подключении тестера его показания должны быть одинаковыми. Если же тестер будет показывать разное сопротивление, это значит, что в обмотке статора есть межвитковое замыкание. Такую обмотку нужно заменить. Короткое замыкание обмотки статора на корпус определяется подключением одного щупа тестера (в режиме омметра) к одному из выводов обмотки, а второго щупа — к корпусу статора (рис.2.19). Если стрелка тестера отклоняется — обмотка статора замыкает на корпус.

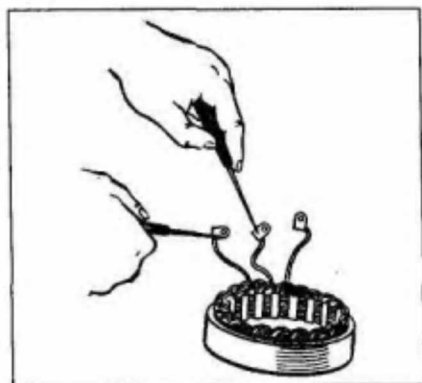


Рис. 2. 18. Проверка обмотки статора генератора на обрыв

Если же найти место обрыва или короткого замыкания не удастся — замените весь статор.

Проверка и ремонт выпрямительного блока. Основными неисправностями выпрямительного блока являются обрыв или короткое замыкание.

Короткое замыкание можно определить без разборки генератора, воспользовавшись схемами, приведенными на рис. 2.20. Если лампа не горит при всех вариантах подключе-

ния диодов, приведенных на рис. 2.20, а, б, в, то короткого замыкания диодов нет. Если лампа горит при подключении ее по схеме (см. рис. 2.20, а), то короткое замыкание есть в одном или нескольких основных диодах отрицательной полярности, если же лампа горит при подключении ее по схеме (см. рис. 2.20, б), то короткое замыкание есть в одном или нескольких диодах положительной полярности. И, наконец, если лампа горит при подключении ее по схеме (см. рис. 2.20, в), то короткое замыкание есть в одном или нескольких дополнительных диодах выпрямительного блока.

Для проверки каждого из диодов выпрямительного блока (рис. 2.21) необходимо разобрать генератор и проверить выпрямительный блок тестером, как показано на рис. 2.22. Соедините плюсовой щуп тестера

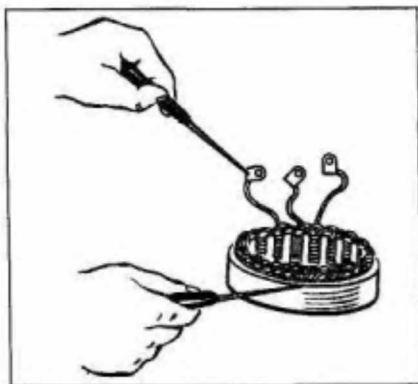


Рис. 2. 19. Проверка обмотки статора генератора на короткое замыкание

с минусовой пластиной выпрямительного блока, а вторым щупом поочередно касайтесь зажимов выпрямительного блока. Стрелка тестера должна каждый раз отклоняться. Если она не отклоняется, в цепи соответствующего диода 4 (см. рис. 2.21) есть обрыв.

Поменяйте щупы тестера местами и повторите проверку диодов. В этом случае стрелка тестера не должна отклоняться. Если она отклоняется, то проверяемый диод 4 «пробит». После проверки диодов 4 убедитесь в исправности диодов 5. Проверка выполняется таким же образом, только плюсовой щуп тестера подключается к плюсовой контактной пластине.

Простой способ снятия шкива генератора. Иногда при ремонте генератора необходимо снять его шкив. Трудность этой операции заключается в том, что для отворачивания гайки крепления шкив нужно каким-либо образом застопорить. Чтобы это сделать, не применяя специальных приспособлений, намотайте на шкив дватри витка прочного шнура диамет-

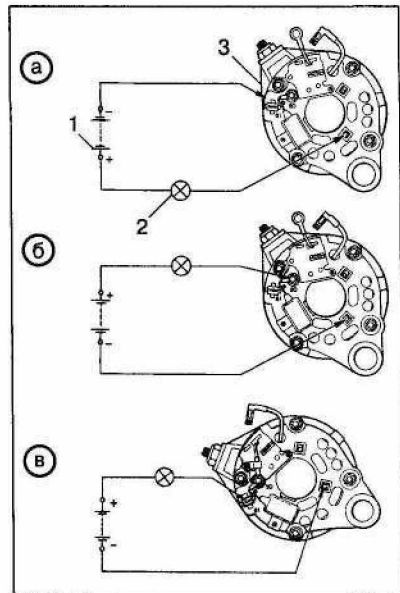


Рис. 2.20. Схема проверки короткого замыкания диодов выпрямительного блока: а — проверка диодов отрицательной полярности; б — проверка диодов положительной полярности; в — проверка дополнительных диодов; 1 — аккумуляторная батарея; 2 — контрольная лампа; 3 — генератор

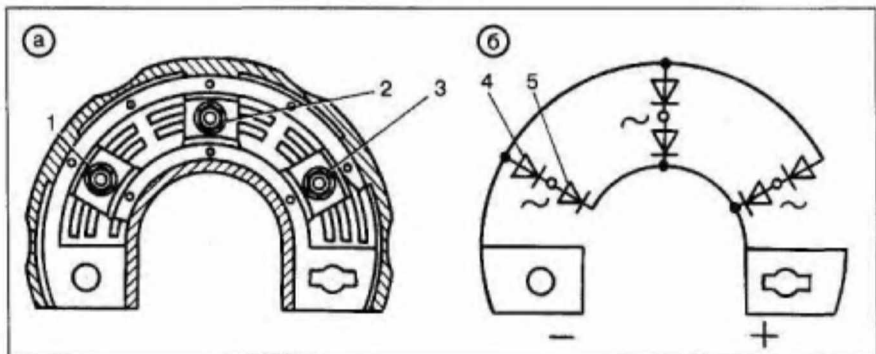


Рис. 2.21. Выпрямительный блок: а — общий вид; б — электрическая схема; 1, 2, 3 — зажимы; 4, 5 — диоды

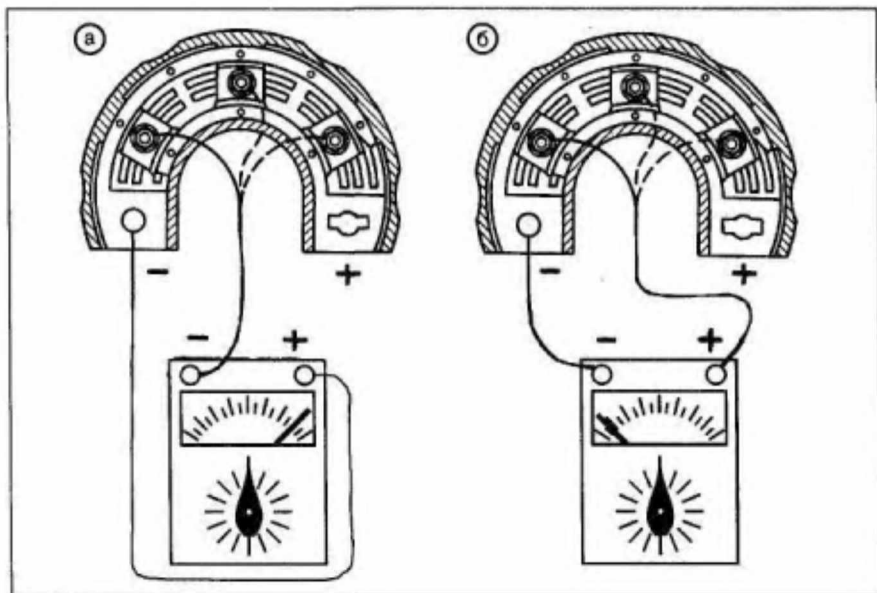


Рис. 2.22. Проверка выпрямительного блока генератора: а — проверка диодов на обрыв; б — проверка диодов на короткое замыкание

ром 5...8 мм и закрепите шнур за крепежные проушины генератора. Теперь при отворачивании гайки крепления шкива шнур не позволит шкиву проворачиваться.

Ремонт гнезда подшипника генератора. В случаях, когда гнездо под подшипник генератора из-за износа увеличилось в диаметре или изменило форму (обычно это проявляется в повышенном шуме или свисте генератора), можно выровнять гнездо и обеспечить плотную посадку подшипника, используя полимерные материалы, например препарат для холодной сварки Quick Steel. Разомните этот препарат руками, как пластилин, и заполните им зазор между подшипником и гнездом подшипника. Через 15 мин препарат затвердеет — подшипник будет нормально работать.

Восстановление нормальной работы генератора. В процессе эксплуатации встречаются случаи нестабильной работы генератора (контрольная лампа разряда мигает), хотя натяжение ремня нормальное, регулятор напряжения исправен и щетки надежно соединены с контактными кольцами.

Такая нестабильная работа генератора может быть вызвана некачественной изоляцией витков обмотки генератора. Чтобы устранить неисправность, опустите на две-три минуты ротор и статор генератора в электроизолирующий лак или кипящую олифу, после чего просушите.

2.3.3. Проверка исправности регулятора напряжения

Исправность регулятора напряжения можно проверить, собрав одну из схем, показанных на рис. 2.23. Источник питания ИП должен обеспечивать изменение напряжения до 15 В. После подключения регуля-

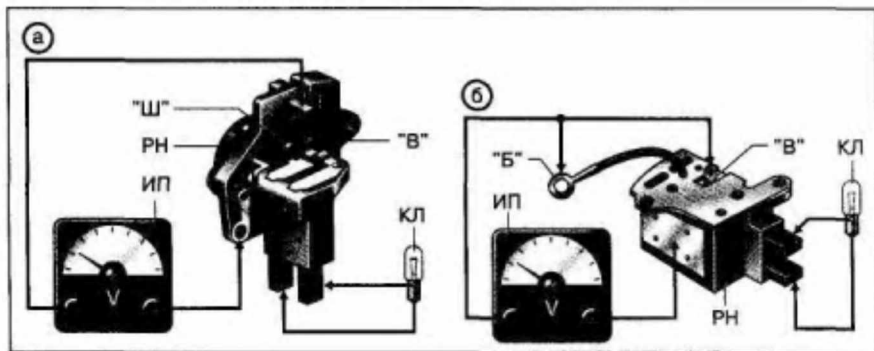


Рис. 2.23. Проверка регуляторов напряжения: а — схема проверки регуляторов напряжения генератора 37.3701 выпуска с 1996 г.; б — схема проверки регуляторов напряжения генератора 37.3701 выпуска до 1996 г.; РН — регулятор напряжения; КЛ — контрольная лампа; ИП — источник питания; V — вольтметр; «В», «Б», «Ш» — выводы регуляторов напряжения

Таблица 2.2. Операции, выполняемые при замене генераторов

Заменяемые генераторы		Заменяющие генераторы	
Тип	Отключаемые от генератора провода	Г221	Г250
37.3701	Провод от вывода «30» Установка выносного регулятора	Соединить с выводом «30» РР380 (121.3702)	Соединить с выводом «+» РР350 (201.3702)
	Провод от вывода «61»	Изолировать	Изолировать
Дополнительные	Соединить соединения	Соединить проводом вывод «15/1» ВЗ с выводом «15» регулятора, а другим проводом соединить выводы «67» регулятора и генератора	Соединить проводом вывод «15/1» ВЗ с выводом «+» регулятора, а другим проводом соединить выводы «Ш» регулятора и генератора

тора к ИП установите напряжение питания 12 В — лампа при этом должна гореть. Увеличьте напряжение до погасания лампы. Затем плавно уменьшайте напряжение питания и в момент загорания лампы зафиксируйте по вольтметру напряжение источника питания. Оно должно быть в пределах 13,8... 14,5 В. Если лампа при изменении напряжения не загорается, то в регуляторе есть внутренний обрыв, а если она не гаснет — пробой. Регулятор нужно заменить и тогда, когда напряжение, измеренное при загорании лампы, меньше 13,4 В или больше 14,7 В.

2.3.4. Замена генератора

При выходе из строя генератора его можно заменить любым из генераторов, устанавливаемых на отечественных легковых автомобилях. При этом потребуются небольшие переделки. Механические переделки не представляют трудности — в самом сложном случае они сводятся к замене приводного шкива генератора и подгонке кронштейнов крепления под новый генератор.

Сложнее дело обстоит с подключением нового генератора в бортовую сеть. Поскольку другие генераторы имеют различные обозначения одних и тех же выводов, то при их подключении (вместо штатного генератора) нужно соблюдать определенные правила, приведенные в табл.2.2.

161.3701	Г222	29.3701 и 581.3701	37.3701
Соединить с выводом «+» 13.3702	Соединить с выводом «30»	Соединить с выводом «+»	
Изолировать	Изолировать	Изолировать	
Соединить проводом вывод «15/1» ВЗ с выводом «+» регулятора, а затем проводами соединить выводы «+» и «Ш» регулятора с выводами «Ш» генератора	Соединить проводом вывод «15/1» ВЗ с выводом «15» генератора	Соединить проводом вывод «15/1» ВЗ с выводом «Ш» генератора	

Заменяемые генераторы		Заменяющие генераторы	
Тип	Отключаемые от генератора провода	Г221	Г250
Г222	Провод от вывода «30»	Соединить с выводом «30»	Соединить с выводом «+»
	Установка выносного регулятора	PP380 (121.3702)	PP350 (201.3702)
	Провод от вывода «15»	Соединить с выводом «15» регулятора PP380 (121.3702)	Соединить с выводом «+» регулятора PP350 (201.3702)
	Дополнительные соединения	Соединить проводом выводы «67» регулятора и генератора	Соединить проводом выводы «Ш» регулятора и генератора
Г221	Провод от вывода «30»		Соединить с выводом «+»
	Провод от вывода «67»		Соединить с выводом «Ш»
	Провод от вывода «0»		Изолировать
	Дополнительные соединения		
581.3701	Установка выносного регулятора	121.3702	201.3702
	Провод от вывода «Ш»	Соединить с выводом «15» регулятора 121.3702	Соединить с выводом «+» регулятора 201.3702
	Провод от вывода «0»	Соединить с выводом «0»	Изолировать
	Дополнительные соединения	Соединить проводом выводы «67» регулятора и генератора	Соединить проводом выводы «Ш» регулятора и генератора

	161.3701	Г222	29.3701 и 581.3701	37.3701
	Соединить с выводом «+» 13.3702	—	Соединить с выводом «+»	Соединить с выводом «30»
	Соединить с выводом «+» регулятора 13.3702		Соединить с выводом «LJ»	Соединить с выводом «В» встроенного регулятора
	Соединить проводами выводы «+» и «Ш» регулятора с выводами «Ш» генератора			Снятый с вывода «В» провод изолировать
	Соединить с выводом «+»	Соединить с выводом «30»	Соединить с выводом «+»	Соединить с выводом «30»
	Соединить с выводом «III»	Соединить с выводом «15»	Соединить с выводом «III»	Соединить с выводом «В» встроенного регулятора
	Изолировать	Изолировать	Соединить с выводом «O»	Изолировать
	Второй вывод «III» соединить с «массой»	—	Снять провода с регулятора 121.3702 и соединить их между собой	Снятый с вывода «В» провод заизолировать, снять провод регулятора 121.3702 и соединить их между собой
	13.3702	—		—
J	Соединить с выводом «+» регулятора 13.3702	Соединить с выводом «15»		Соединить с выводом «В» встроенного регулятора
I	Изолировать	Изолировать		Изолировать
	Соединить проводами выводы «+» и «Ш» регулятора с выводами «Ш» генератора			Снятый с вывода «В» провод изолировать

2.3.5. Если в пути отказал регулятор напряжения

В автомобилях ВАЗ-1111 восстановить работоспособность зарядной цепи можно следующим образом. Снимите щеточный узел генератора и соедините вывод «Ш» регулятора медной пластинкой или проволокой с корпусом щеточного узла. Затем поставьте щеточный узел на место и подключите лампу напряжением 12 В и мощностью 15 Вт между проводом, соединенным с выводом «В» генератора и самим выводом: генератор будет работать и заряжать батарею.

2.3.6. Замена регулятора напряжения

При выходе из строя регулятора напряжения 17.3702 его можно заменить выносными регуляторами, имеющимися в продаже. Для этого нужно отключить неисправный регулятор от цепи возбуждения, а затем провод, идущий к выводу «В» генератора, соединить с выводом «15» («+», «В», «ВЗ») исправного выносного регулятора (см. табл.2.3), а второй вывод выносного регулятора («67» или «Ш») подключить к выводу «В» генератора.

Таблица 2.3. Соответствие выводов выносных регуляторов напряжения

Выводы Регулятора 121.3702	Выводы выносных регуляторов				
	PP380	PP310B	PP350	201.3702	PP362A
15	15	В	+	+	ВЗ
67	67	Ш	Ш	Ш	Ш

Глава 3

БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

3.1 • ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО

На автомобилях «Ока» установлена бесконтактная система зажигания, применение которой повышает топливную экономичность, уменьшает нагарообразование и токсичность отработанных газов, а также облегчает запуск двигателя зимой. Кроме того, бесконтактные системы зажигания обладают повышенной надежностью и стабильностью в работе, значительно реже требуют технического обслуживания, т. к. вследствие отсутствия подвижных контактов прерывателя отпадает необходимость в периодической их очистке и регулировке зазора между ними. Бесконтактная система зажигания автомобилей «Ока» содержит датчик, коммутатор, катушку зажигания, свечи зажигания со свечными наконечниками и выключатель зажигания.

3.1.1. Принцип действия бесконтактной системы зажигания

При работе двигателя датчик Д (рис. 3.1) вырабатывает импульсы напряжения, пропорциональные частоте вращения коленчатого вала. Эти импульсы усиливаются, преобразуются и поступают на управляющую цепь выходного транзистора коммутатора К. Транзистор поочередно открывается и закрывается, тем самым размыкая и замыкая цепь

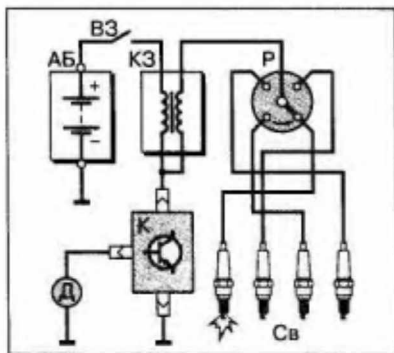


Рис. 3.1. Принципиальная схема бесконтактной системы зажигания: АБ — аккумуляторная батарея; ВЗ — выключатель зажигания; Д — датчик; К — коммутатор; КЗ — катушка зажигания; Р — распределитель; Св — свечи зажигания

первичной обмотки катушки зажигания КЗ (датчик Д и коммутатор К выполняют функции контактов прерывателя, применяемых в контактных системах зажигания). В момент закрытия выходного транзистора коммутатора ток первичной цепи исчезает, а вместе с ним исчезает и созданное им магнитное поле. При исчезновении магнитного поля во вторичной обмотке катушки зажигания индуцируется электродвижущая сила, которая будет тем больше, чем больше скорость исчезновения тока первичной цепи. Электродвижущая сила вторичной обмотки с помощью высоковольтных проводов подводится к электродам свечей Св. При этом электродвижущая сила вторичной обмотки создает между электродами свечей вторичное напряжение. Когда вторичное напряжение достигнет значения, достаточного для пробоя воздушного промежутка, между электродами свечей возникают искры. В цилиндре, в котором происходит сжатие, искра зажигает горючую смесь.

3.1.2. Перечень приборов бесконтактной системы зажигания

Перечень приборов бесконтактной системы зажигания приведен в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Перечень приборов бесконтактной системы зажигания

Наименование элемента	Тип элемента
Катушка зажигания	29.3705(3012.3705)
Датчик	5520.3706
Коммутатор	3620.3734 (76.3734, К563.3734, НТМ52, RT1903, PZE4020)
Свечи зажигания	A17ДВР (FE65PR, FE65CPR)
Свечные наконечники	31.3707.200
Выключатель зажигания	2108.3704 (KZ813)

3.1.3. Устройство элементов бесконтактной системы зажигания

Катушки зажигания 29.3705 и 3012.3705. Катушка зажигания 29.3705 (рис. 3.2) выполнена с разомкнутым магнитопроводом, а катушка 3012.3705 (рис. 3.3) — с замкнутым, что позволяет накопить необходимую для воспламенения рабочей смеси энергию в значительно меньшем объеме катушки. Магнитопровод (см. рис. 3.2 и 3.3) катушек набирается из листов электротехнической стали толщиной 0,35 мм. Обмотки катушек наматываются на пластмассовый каркас: сначала первичная обмотка, а поверх нее — вторичная. Обмотки катушки 29.3705 (см. рис. 3.2) пропитаны компаундом и опрессованы полипропиленом (из полипропилена сделаны также корпус и выводы). Обмотки катушки 3012.3705 (см. рис.3.3) заливаются эпоксидным компаундом, и катушка в сборе представляет собой монолитную высокостойкую конструкцию. Катушки имеют по четыре вывода: по два низковольтных и по два высоковольтных.

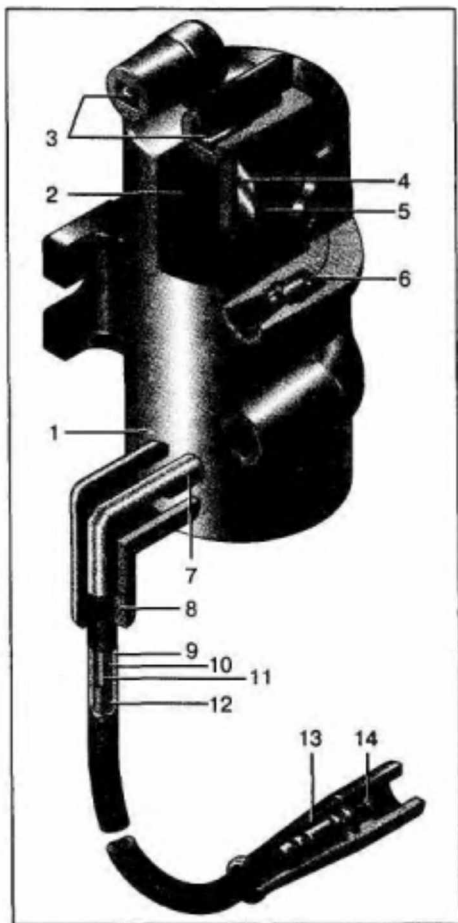


Рис. 3.2. Катушка зажигания 29.3705 с проводом высокого напряжения:
1 — корпус; **2** — вторичная обмотка; **3** — низковольтные выводы; **4** — сердечник; **5** — первичная обмотка; **6** — высоковольтные выводы; **7** — наконечник для соединения с катушкой зажигания; **8, 13** — защитные колпачки; **9** — наружная изолирующая оболочка; **10** — внутренняя оболочка; **11** — шнуризмляного волокна; **12** — токопроводящая обмотка; **14** — наконечник для соединения со свечой зажигания

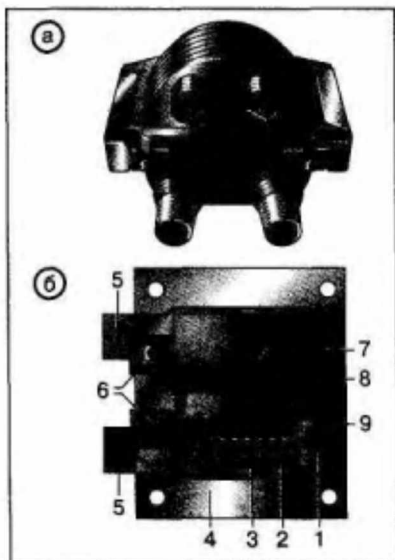


Рис. 3.3. Катушка зажигания 3012.3705:

а — внешний вид; **б** — разрез;
1 — замкнутый магнитопровод;
2 — первичная обмотка; **3** — вторичная обмотка; **4** — корпус; **5** — высоковольтные выводы; **6** — низковольтные выводы; **7** — воздушный зазор; **8** — заливка катушки полипропиленом; **9** — пластмассовый каркас

Датчик 5520.3706 (рис. 3.4) содержит центробежный и вакуумный регуляторы опережения зажигания обычной конструкции, а вместо контактов прерывателя в нем установлен датчик импульсов напряжения **5** (датчик Холла), управляющих работой коммутатора. Работа датчика импульсов (электронного микропереключателя) основана на эффекте Холла. Если через пластину полупроводника проходит ток, а пластина

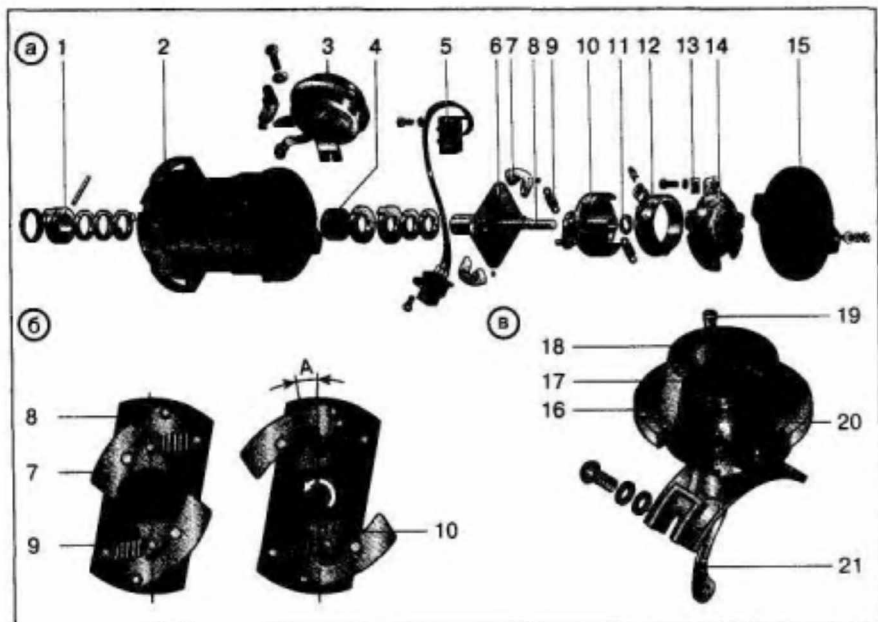


Рис. 3.4. Датчик момента искрообразования: а — устройство; б — центробежный регулятор; в — вакуумный регулятор; 1 — муфта; 2 — корпус датчика; 3 — вакуумный регулятор; 4 — сальник; 5 — датчик импульсов напряжения (датчик Холла); 6 — центробежный регулятор; 7 — грузик; 8 — валик с пластиной грузиков; 9 — пружина; 10 — ведомая пластина центробежного регулятора с экраном; 11 — стопорная шайба; 12 — опорная пластина с подшипником; 13 — стопорная пластина подшипника; 14 — держатель переднего подшипника валика; 15 — крышка; 16, 18 — крышки вакуумного регулятора; 17 — пружина; 19 — штуцер для подвода разрежения; 20 — диафрагма; 21 — тяга вакуумного регулятора

пронизывается магнитным полем, то на гранях пластины, перпендикулярных току и магнитному потоку, возникает ЭДС. Магнитное поле создается постоянным магнитом 1 датчика (рис. 3.5), а прерывание магнитного поля осуществляется ротором (шторкой) 2 с прорезями, укрепленным на валике распределителя. При прохождении прорези ротора около постоянного магнита силовые линии его магнитного поля пронизывают поверхность элемента Холла ЭХ (пластины полупроводника) и на его выходе возникает ЭДС. Сигнал датчика усиливается усилителем У и через релейный усилитель St подается на базу выходного транзистора VT датчика и открывает его. При прохождении зубца ротора около постоянного магнита его магнитное поле экранируется, ЭДС Холла исчезает и выходной транзистор закрывается. В результате с коллектора выходного транзистора VT снимается сиг-

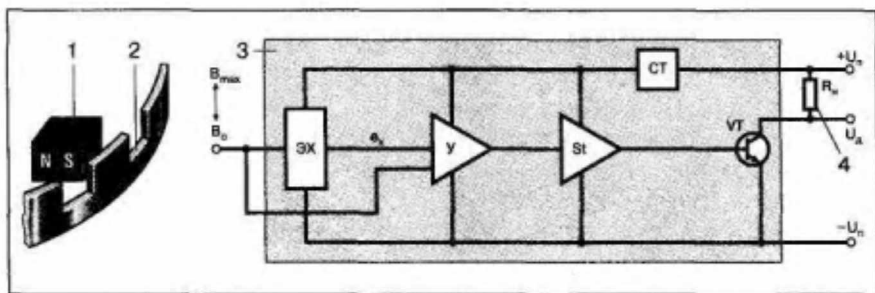


Рис. 3.5. Схема датчика импульсов напряжения (датчик Холла): 1 — постоянный магнит; 2 — магнитомягкий экран с прорезями (роотор); 3 — микросхема; ЭХ — элемент Холла (чувствительный элемент датчика); У — усилитель; St — пороговый элемент (релейный усилитель); VT — выходной транзистор; СТ — стабилизатор напряжения; 4 — нагрузка (коммутатор бесконтактной системы зажигания)

нал прямоугольной формы, используемый в коммутаторе для прерывания тока в первичной цепи катушки зажигания. Для исключения влияния на выходной сигнал датчика колебаний напряжения сети и температуры, в схеме датчика имеется блок стабилизации. Все элементы схемы выполнены в одной микросхеме, конструктивно связанной с магнитом и магнитной системой.

Центробежные, вакуумные регуляторы и октан-корректор служат для регулировки угла опережения угла зажигания. Опережением угла зажигания называется воспламенение рабочей смеси до момента достижения поршнем верхней мертвой точки в такте сжатия. Поскольку время горения рабочей смеси практически неизменно, то с увеличением частоты вращения коленчатого вала поршень за время сгорания смеси успевает отойти от верхней мертвой точки на большую величину, чем при малой частоте вращения коленчатого вала. Смесь будет сгорать в большем объеме, давление газов на поршень уменьшится, двигатель не будет развивать полной мощности. Поэтому с увеличением частоты вращения коленчатого вала рабочую смесь нужно воспламенять раньше, т. е. до подхода поршня к верхней мертвой точке, чтобы обеспечить полное сгорание смеси к моменту перехода поршнем верхней мертвой точки (при наименьшем объеме). Кроме того, при одной и той же частоте вращения коленчатого вала опережение зажигания должно уменьшаться с открытием дроссельных заслонок и увеличиваться при их закрытии. Это объясняется тем, что при открытии дроссельных заслонок увеличивается количество горючей смеси, поступающей в цилиндры, и одновременно уменьшается относительное количество остаточных газов, вследствие чего повышается скорость сгорания рабочей смеси. И наоборот, при закрытии дроссельных заслонок скорость сгорания смеси уменьшается.

Опережение зажигания автоматически изменяется в зависимости от частоты вращения коленчатого вала с помощью центробежного регулятора, состоящего из двух грузиков 7 (рис. 3.4, б), которые надеваются на оси, укрепленные на ведущей пластине вала 8. Ведущая и ведомая пластины стягиваются двумя пружинами.

При повышении частоты вращения вала грузики 7 под действием центробежной силы расходятся в стороны и поворачивают ведомую пластину с ротором датчика в сторону его вращения на некоторый угол (А), чем и обеспечивается более раннее размыкание контактов прерывателя, т. е. большее опережение зажигания.

Автоматическое регулирование опережения зажигания в зависимости от степени открытия дроссельных заслонок осуществляется с помощью вакуумного регулятора, состоящего из двух крышек 16 и 18 (см. рис. 3.4) с тягой 21, второй конец которой соединен с ведомой пластиной датчика. Диафрагма 20 отжимается в сторону прерывателя пружиной 17. Полость с одной стороны диафрагмы сообщена с атмосферой, а с другой с помощью штуцера 19 и трубопровода — с карбюратором.

При закрытии дроссельных заслонок разряжение в корпусе вакуумного регулятора увеличивается, диафрагма 20, преодолевая сопротивление пружины 17, прогибается наружу и через тягу 21 поворачивает ведомую пластину в сторону увеличения опережения зажигания; при открытии заслонок диафрагма выгибается в другую сторону, поворачивая пластину 12 в сторону уменьшения угла опережения зажигания.

Коммутатор 3620.3734 (76.3734, K563.3734, НМ52, RT1903, PZE4020). Функциональная схема бесконтактной системы зажигания приведена на рис. 3.6, а принципиальная электрическая схема коммутатора 3620.3734 показана на рис. 3.7 (схемы отечественных коммутаторов 76.3734, K563.3734, а также коммутаторов венгерского производства НМ52, RT1903 и PZE4020 аналогичны схеме коммутатора 3620.3734). Коммутатор функционально содержит 5 блоков. Основным блоком является выходной блок III. При вращении валика распределителя (см. рис. 3.6) на выходе датчика Д появляется сигнал прямоугольной формы, задний фронт которого соответствует моменту искрообразования. Сигнал датчика подается через инвертор И блока I нормирования времени накопления энергии на вход интегратора А1.2, выходное напряжение которого сравнивается с опорным $U_{оп2}$ в компараторе А1.3. Если напряжение интегратора больше опорного, то на выходе компаратора будет положительное напряжение (логическая единица), в противном случае на выходе компаратора напряжение отсутствует (логический ноль). Сигнал с компаратора А1.3 подается на схему совпадения И1, управляющего работой транзистора VT выходного блока III. При переходе компаратора А1.3 из состояния логической единицы в состояние логического нуля схема И1 открывает выходной транзистор VT и в первичной обмотке L1 катушки зажигания Т появляется ток. При поступ-

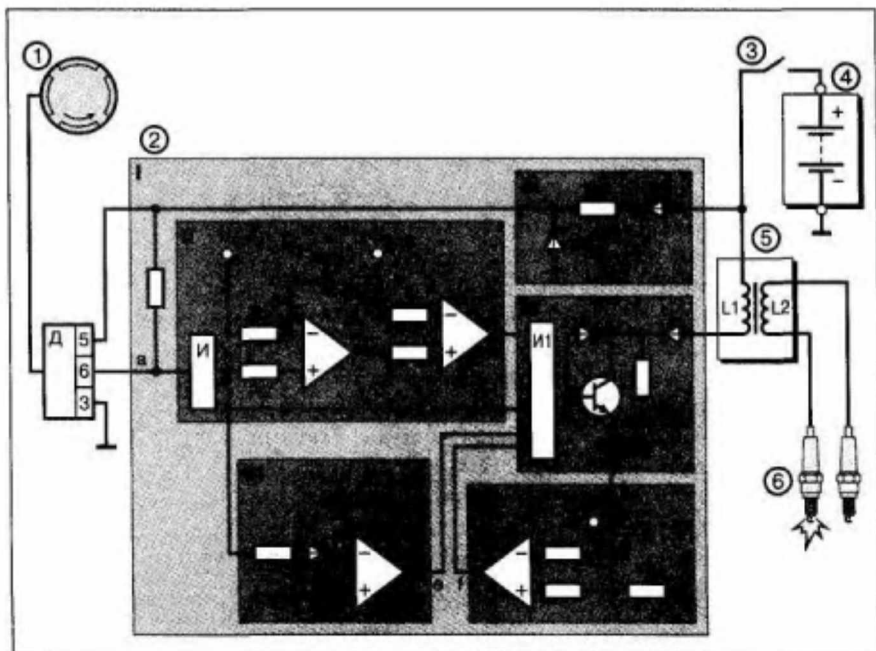


Рис. 3.6. Функциональная схема бесконтактной системы зажигания: 1 — датчик импульсов напряжения ДХП-2; 2 — коммутатор 36.3734 (3620.3734); 3 — выключатель зажигания; 4 — аккумуляторная батарея; 5 — катушка зажигания 27.3705; 6 — свечи зажигания

Номера на колодке датчика обозначают: 3 — вывод «-»; 5 — вывод «+»; 6 — выход датчика

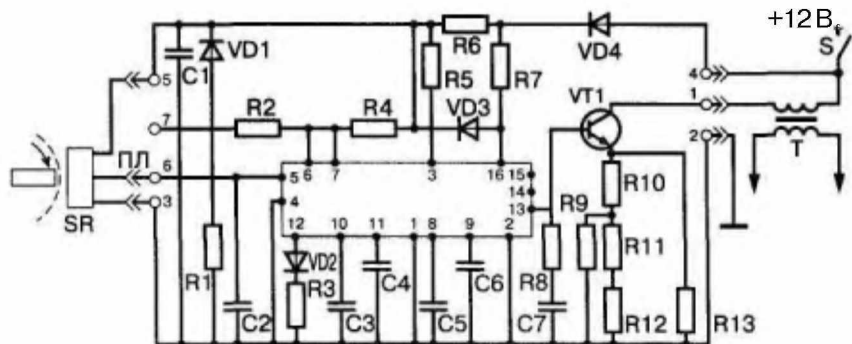


Рис. 3.7. Принципиальная электрическая схема системы зажигания с коммутатором 3620.3734

лении на выход схемы И1 сигнала логической единицы с выхода компаратора А1.3 транзистор VT закрывается, ток в первичной цепи исчезает, а во вторичной обмотке L2 катушки зажигания возникает высокое напряжение.

Блок I предназначен для нормирования времени накопления энергии с тем, чтобы обеспечить требуемую энергию искрового разряда при любом скоростном режиме работы двигателя и при изменении питающего напряжения. Нормирование времени накопления энергии в зависимости от частоты вращения осуществляется задержкой включения выходного транзистора VT относительно управляющего сигнала датчика. Величина задержки зависит от разности между максимальным напряжением на конденсаторе C1 и опорным напряжением Uon2. Чем выше частота вращения коленчатого вала двигателя, тем меньше напряжение на конденсаторе C1 и, следовательно, время задержки уменьшается, а время прохождения тока в первичной обмотке катушки зажигания остается практически неизменным, что обеспечивает стабильность энергии искрового разряда. При изменении питающего напряжения изменяется величина опорного напряжения Uon2 таким образом, что величина и время протекания тока в первичной обмотке катушки зажигания сохраняются неизменными, а, следовательно, остается постоянной энергия искрового разряда.

Блок II коммутатора обеспечивает стабилизацию напряжения питания с помощью стабилитрона VD2 и защищает коммутатор от неправильного подключения к аккумуляторной батарее с помощью диода VD1.

Блок IV коммутатора предназначен для ограничения силы тока первичной цепи величиной 8...9 А. Падение напряжения на резисторе R4 пропорционально току первичной цепи. Если ток становится больше 8...9 А, то напряжение с резистора R4 становится больше опорного Uon3 и с компаратора А1.4 на схему совпадения И1 поступает сигнал, который переводит транзистор VT из состояния насыщения в активное, сопротивление его эмиттер-коллекторного перехода увеличивается, и величина тока первичной цепи уменьшается до требуемого значения 8...9 А.

Блок V служит для безыскрового отключения тока при невращающемся вале двигателя. Постоянная времени интегратора А1.1 блока значительно превышает период следования искр при самой малой частоте вращения коленчатого вала двигателя. При этом интегратор не оказывает влияния на работу выходного блока (сигнал интегратора соответствует логическому нулю). Через 2...5 сек. после остановки двигателя сигнал интегратора линейно возрастает, и при достижении определенного значения схема совпадения И1 начинает постепенно уменьшать ток базы выходного транзистора VT, что приводит к увеличению сопротивления эмиттер-коллекторного перехода и медленному снижению тока в первичной цепи. При этом высокое напряжение во вторичной цепи мало и недостаточно для возникновения искрового разряда.

Свечи зажигания А17ДВР и А17ДВРМ. Свеча зажигания (рис. 3.8) состоит из стального корпуса 5, керамического изолятора 4, внутри которого размещен центральный электрод 9 и боковой электрод 12. Зазор между электродами 0,70...0,85 мм.

Схема соединений приборов бесконтактной системы зажигания на автомобилях «Ока» приведена на рис. 3.9.

Рис. 3.8. Свечезажигания:

1 — контактная гайка; 2 — оребрение изолятора; 3 — контактный стержень; 4 — керамический изолятор; 5 — металлический корпус; 6 — пробка стеклогерметика; 7 — уплотнительное кольцо; 8 — теплоотводящая шайба; 9 — центральный электрод; 10 — тепловой конус изолятора; 11 — рабочая камера; 12 — боковой электрод; h — искровой зазор

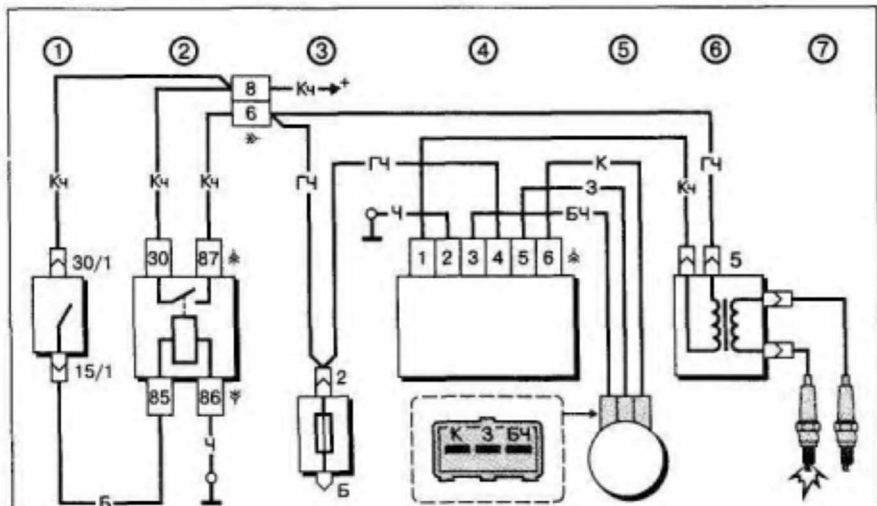
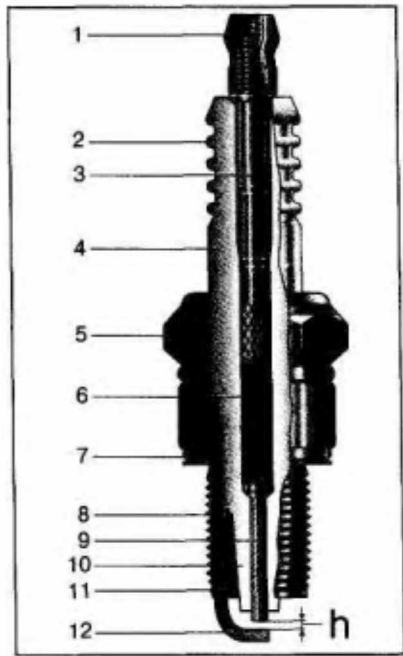


Рис 3.9. Схема соединений приборов бесконтактной системы зажигания:

1 — выключатель зажигания; 2 — реле выключателя; 3 — блок предохранителей; 4 — коммутатор; 5 — датчик; 6 — катушка зажигания; 7 — свечи

ПРИМЕЧАНИЕ СКАНИРОВЩИКА - ТУТ ПЕРЕПУТАНЫ ВЫВОДЫ 5 И 6 КОММУТАТОРА

3.2. ДИАГНОСТИКА

Неисправности в бесконтактной системе зажигания проявляются так же, как и в обычной контактной системе, — отклонением работы двигателя от нормальной. Не забывайте также о том, что отказы в работе двигателя могут быть не только из-за неисправной системы зажигания, но и вследствие неполадок в системе питания двигателя топливом.

Для проверки цепей системы целесообразно использовать тестер. Контрольную лампу применять не следует. Если при проверке контактных соединений и работоспособности коммутатора ею можно

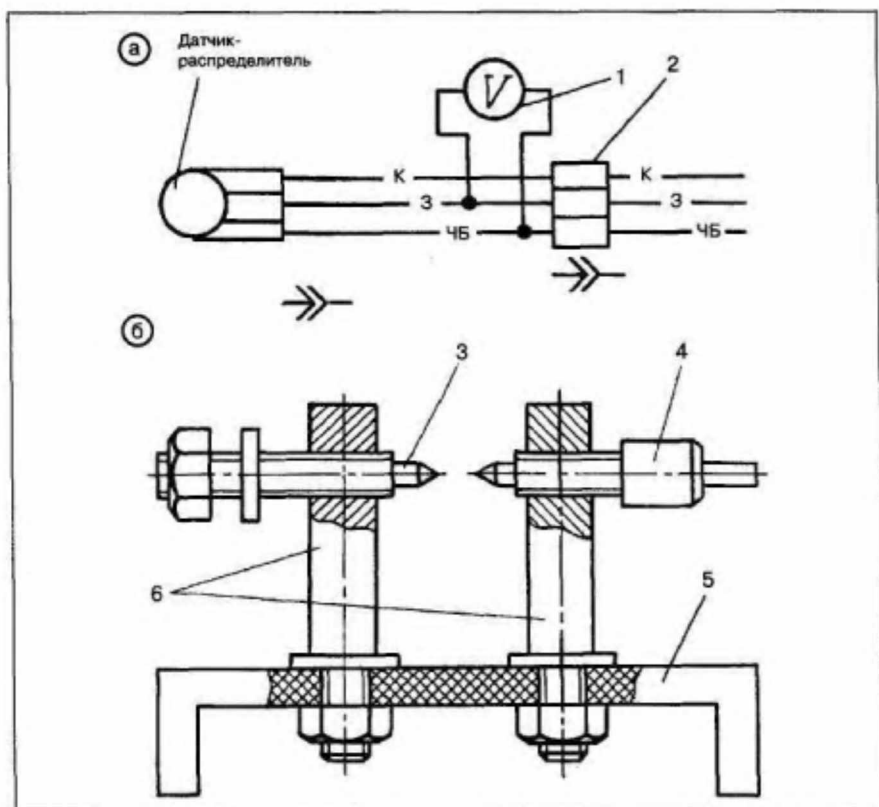


Рис. 3.10. Дополнительные устройства для проверки бесконтактной системы зажигания: а — переходной разъем с вольтметром; б — разрядник; 1 — вольтметр с пределом шкалы не менее 15 В и внутренним сопротивлением не менее 100 кОм; 2 — переходник; 3, 4 — электроды; 5 — основание из электроизолирующего материала; 6 — стойка

пользоваться, то диагностирование датчика при помощи контрольной лампы недопустимо, поскольку ее малое внутреннее сопротивление может быть причиной выхода из строя датчика. Тестер в большинстве случаев используют в режиме вольтметра постоянного тока (V), и только при проверке первичной обмотки катушки зажигания тестер переключается в режим омметра (O). Можно, кроме того, сделать переходной разъем с вольтметром для проверки датчика (см. рис. 3.10).

При диагностировании системы зажигания не касайтесь ее элементов, а все провода и элементы отсоединяйте только при выключенном зажигании.

Кроме описанных устройств при поиске неисправностей понадобятся щуп для измерения зазоров между электродами свечей.

3.2.1. Двигатель не пускается

Двигатель может не пускаться из-за следующих неисправностей в бесконтактной системе зажигания: обрыв или короткое замыкание в первичной цепи; отказы датчика, коммутатора или катушки зажигания; неправильное присоединение проводов к свечам; замасливание и загрязнение высоковольтных проводов; замасливание или повреждение свечей; неправильная установка момента зажигания. Неисправность найдите по схеме, приведенной на рис. 3.11. Для этого потребуются контрольная лампа, стробоскоп, переходной разъем с вольтметром и разрядник (см. рис. 3.10).

3.2.2. Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу

Двигатель может неустойчиво работать на холостом ходу из-за увеличенного зазора между электродами свечи или установки слишком раннего момента зажигания. Найдите эту неисправность по схеме (рис. 3.12) с помощью стробоскопа и проверьте зазоры в свечах зажигания с помощью щупа.

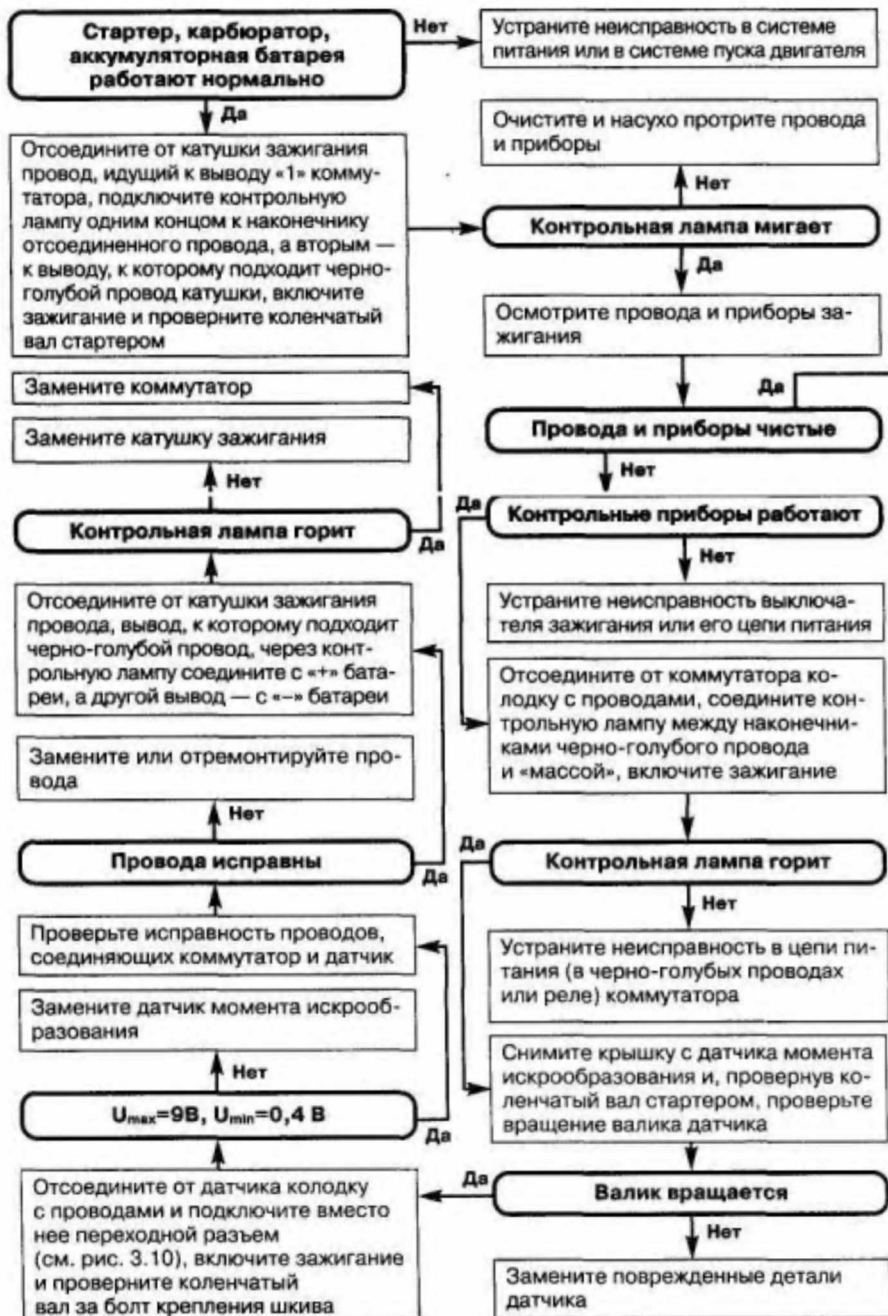
3.2.3. Двигатель работает неустойчиво при большой частоте вращения коленчатого вала

Единственная неисправность, которая приводит к неустойчивой работе двигателя автомобилей «Ока» на высокой частоте вращения коленчатого вала, — это ослабление пружин грузиков центробежного автомата опережения зажигания. Датчик при этом подлежит замене.

3.2.4. Двигатель работает неустойчиво на всех режимах

Неустойчивая работа двигателя бывает из-за: повреждения высоковольтных проводов, ненадежности их соединений со свечами; изнашивания (обгорания) электродов или замасливания свечей, а также неисправности коммутатора.

Найдите неисправность по схеме, приведенной на рис. 3.13.



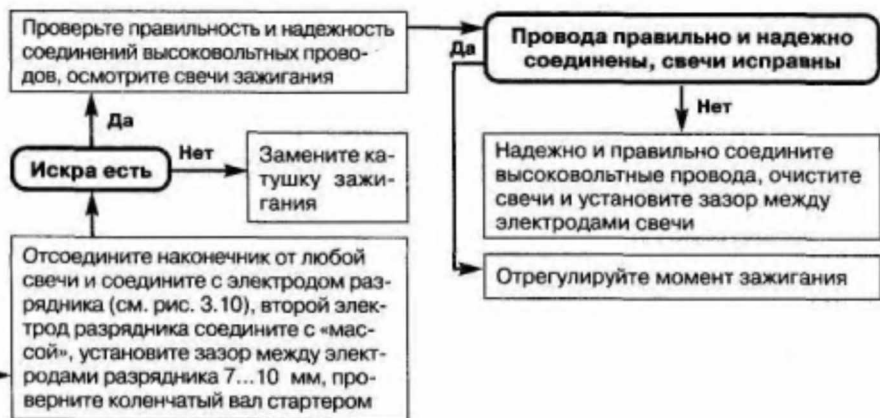


Рис. 3.11. Двигатель не пускается

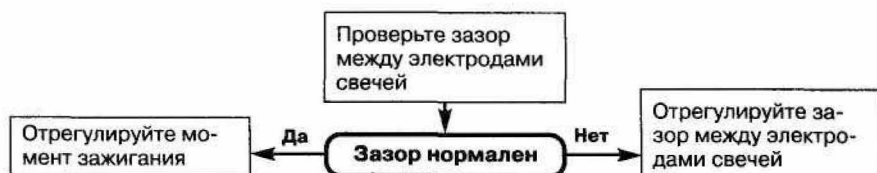


Рис. 3.12. Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу



Рис. 3.13. Двигатель работает неустойчиво на всех режимах

3.2.5. Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью

Двигатель обычно «плохо тянет» из-за: неправильной установки момента зажигания; заедания грузиков или ослабления пружин центробежного автомата опережения зажигания; неисправности коммутатора, вследствие чего форма импульсов на первичной обмотке катушки зажигания не соответствует норме.

На схеме, приведенной на рис. 3.14, указана последовательность поиска неисправности.



Рис. 3.14. Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью

3.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

3.3.1. Проверка и установка момента зажигания

Проверка и установка момента зажигания на автомобилях «Ока» с бесконтактной системой зажигания проводится только с помощью стробоскопа. Для этого сначала отсоедините трубку от вакуумного регулятора и заглушите его, затем подключите стробоскоп к системе зажигания. После этого запустите двигатель и, установив частоту вращения коленчатого вала 820...900 об/мин, направьте свет импульсной лампы стробоскопа через смотровое окно (выполнено в картере сцепления с правой стороны по ходу автомобиля) на маховик в зону установочных меток. При правильной установке момента зажигания (рис. 3.15) метка на цилиндрической поверхности маховика должна совпадать со средним делением шкалы, расположенным в люке картера сцепления (в автомобиле ВАЗ-11113 метка маховика должна быть смещена относительно среднего деления на два малых деления шкалы). Если метка и соответствующее деление шкалы не совпадают, то ослабьте гайку крепления дат-

чика и слегка поворачивайте корпус датчика (не касаясь высоковольтных проводов), пока метка и соответствующее деление шкалы не совпадут. После этого затяните гайку крепления и соедините трубку с вакуумным регулятором датчика.

3.3.2. Проверка датчика

Вначале снимите крышку и осмотрите датчик, обращая внимание на крепление деталей и отсутствие люфтов. Проверить работоспособность датчика можно с помощью индикатора, собранного по схеме (рис. 3.16,а). Подключите колодку 8 индикатора к разъему датчика-распределителя и соедините клеммы индикатора с источником питания 12 В. Если при вращении вала датчика от руки контрольная лампа 1 будет мигать, то датчик исправен. Более точно можно проверить датчик с помощью вольтметра, подключенного по схеме, показанной на рис. 3.16, б: подключают батарею, резистор 2...3 кОм и при

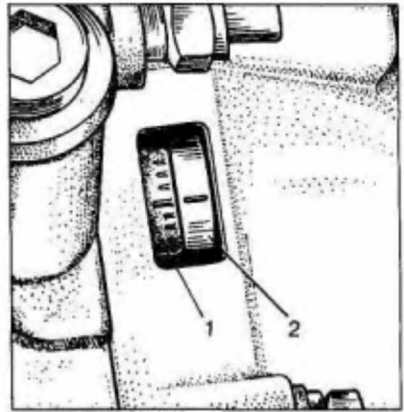


Рис. 3.15. Метки для установки момента зажигания: 1 — шкала; 2 — метка на маховике

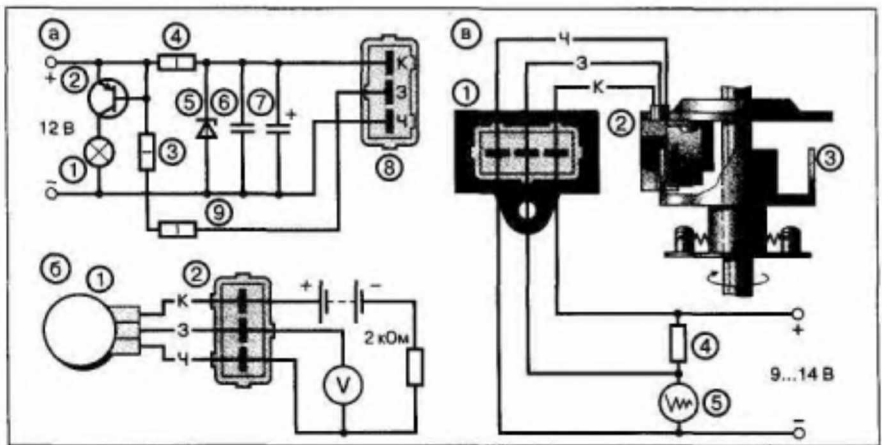


Рис. 3.16. Проверка электронного микропереключателя датчика: а — с помощью индикатора: 1 — контрольная лампа А12 (3 Вт); 2 — транзистор КТ816Б или КТ814Б; 3, 9 — резистор МЛТ910 Ом; 4 — резистор МЛТ330 Ом; 5 — стабилитрон ДВ814А; 6 — конденсатор КЛС 1 6800; 7 — конденсатор К53-14 2,2 МК x 20В; 8 — разъем датчика; б — вольтметром: 1 — датчик; 2 — разъем датчика; в — осциллографом: 1 — разъем датчика; 2 — датчик; 3 — шторка; 4 — резистор; 5 — осциллограф

вращении вала датчика снимают показания вольтметра. Верхний уровень импульса должен быть не более чем на 3 В меньше напряжения питания, а нижний — не превышать 0,4 В.

Полную картину работы датчика (электронного микропереключателя) дает осциллограф, подключенный по схеме (рис. 3.16, в). Проверка микропереключателя сводится к наблюдениям на экране осциллографа за импульсами датчика при вращении шторки (ротора) и измерению параметров этих импульсов.

Вращение шторки 3 датчика осуществляется от электродвигателя (вращение можно производить и от руки). К клеммам разъема 1 микропереключателя подключите источник питания постоянного тока напряжением 9... 14 В и осциллограф 5. Между клеммой "+" и средней клеммой подключите резистор 4 сопротивления 10 кОм.

Включите электродвигатель и на различных частотах вращения якоря электродвигателя на экране осциллографа наблюдайте импульсы, вырабатываемые микропереключателем. Форма импульса должна соответствовать изображенной на рис. 3.17. Время включения $t_{\text{вкл}}$ и выключения $t_{\text{выкл}}$ должно быть не более 0,5 мкс. Верхний уровень импульса не более чем на 3 В меньше напряжения питания, а нижний не должен превышать 0,4 В. Сквозность импульса Q должна быть в пределах $3 \pm 25\%$.

$$Q = T_{\text{и}} / T_{\text{о}},$$

где $T_{\text{и}}$ — период следования импульсов; $T_{\text{о}}$ — длительность логического нуля.

Нарушение параметров выходного сигнала и увеличение сквозности вызывают нарушение работы транзисторного коммутатора и перебои в работе двигателя. Из-за увеличения сквозности происходит перегрев коммутатора и катушки зажигания, а из-за уменьшения — пропуск искрообразования. Переключатель подлежит замене в случае отсутствия выходного сигнала необходимой формы на экране осциллографа или нарушения его параметров.

Необходимо учитывать, что изменения длительности времени включения $t_{\text{вкл}}$ и времени выключения $t_{\text{выкл}}$ можно производить только на чувствительных осциллографах, на других же импульс имеет почти прямоугольную форму, что затрудняет определение параметров микропереключателя, но дает возможность проверить его работоспособность.

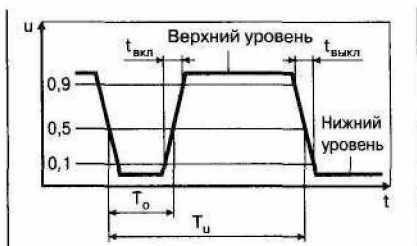


Рис. 3.17. Осциллограмма изменения выходного напряжения электронного микровыключателя

3.3.3. Снятие, разборка, сборка и установка датчика

Для снятия датчика отсоедините провод от вывода « — » аккумуляторной батареи, затем отметьте мелом положение датчика относительно корпуса вспомогательных агрегатов. После этого отсоедините от датчика провода и вакуумный шланг (трубку). Отверните гайки крепления и снимите датчик.

Разбирается датчик в следующем порядке (см. рис. 3.4):

- снять крышку 15;
- отсоединить тягу от опорной пластины 12, отвернуть винты крепления и снять вакуумный регулятор;
- отвернуть винты крепления и снять опорную пластину 12 в сборе с микроэлектронным переключателем и держателем 14;
- снять пружину с муфты 1, удалить штифт и снять с валика муфту и регулировочные шайбы;
- вынуть из корпуса 2 валик с центробежным регулятором 6 и шайбами.

Собирается датчик в обратном порядке. При этом подбором регулировочных шайб необходимо обеспечить осевой свободный ход валика не более 0,35 мм.

Установка датчика на двигатель осуществляется только в одном положении валика датчика. Поэтому перед установкой поверните валик датчика так, чтобы кулачки муфты валика находились против пазов распределительного вала. Затем установите датчик в корпус вспомогательных агрегатов, предварительно надев на фланец датчика уплотнительное кольцо. Установите и закрепите датчик с учетом сделанной ранее меловой метки. Присоедините к вакуумному регулятору шланг (трубку), к датчику подключите провода. Проверьте и отрегулируйте момент зажигания.

3.3.4. Проверка работоспособности коммутатора 3620.3734.

Подключите коммутатор по схеме (рис. 3.18) к аккумуляторной батарее и включите выключатель 2. При этом лампа КЛ гореть не должна. Затем включают выключатель 1. Если лампа при этом загорится, то коммутатор исправен.

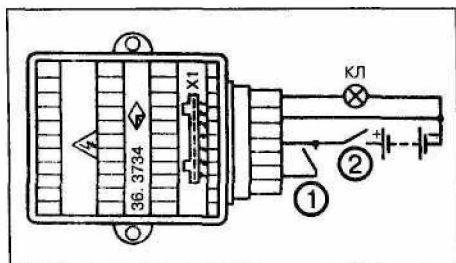


Рис. 3.18. Проверка коммутатора:

1, 2 — выключатели; КЛ — контрольная лампа

3.3.5. Ремонт коммутатора.

Неисправность коммутатора может быть вызвана как выходом из строя его элементов, нарушением соединений, так и негерметичностью корпуса, из-за чего внутрь коммутатора попадает влага, образуя паразитные токопроводящие пути. Поэтому,

прежде чем проверять и заменять элементы коммутатора, попробуйте восстановить его работоспособность протиркой насухо платы коммутатора с обеих сторон. Если это не поможет, то обратите внимание на величину напряжения на выводе катушки зажигания, соединенным с вводом «1» коммутатора, в момент запуска двигателя. Если это напряжение соответствует напряжению бортовой сети, то скорее всего вышла из строя управляющая микросхема коммутатора. В коммутаторе 3620.3734 в качестве управляющей используется импортная микросхема L497B. Для опытного радиолюбителя заменить микросхему не составляет труда, но если вы никогда не выпаивали микросхемы из печатных плат, лучше попросите заменить микросхему опытного специалиста.

Если величина напряжения на выводе катушки зажигания, соединенным с выводом «1» коммутатора, мала, то чаще всего причиной этого может быть пробой прокладки выходного транзистора или пробой эмиттер-коллекторного перехода транзистора.

Отметим, что в коммутаторе 3620.3734 установлен импортный транзистор BU9312. Транзистор имеет два вывода (рис. 3.19, а) — эмиттер (Э) и база (Б), а коллектором (К) служит корпус транзистора. Для проверки исправности транзистора нужно выпаять его эмиттерный вывод (эмиттерный вывод легко определяется по толщине подходящих к нему токопроводящих путей печатной платы — они значительно толще, чем токопроводящие пути, подходящие к базе транзистора). Выпаяв эмиттерный вывод, повторите проверку величины напряжения на выводе катушки зажигания, соединенном с выводом «1» коммутатора, при пуске. Если напря-

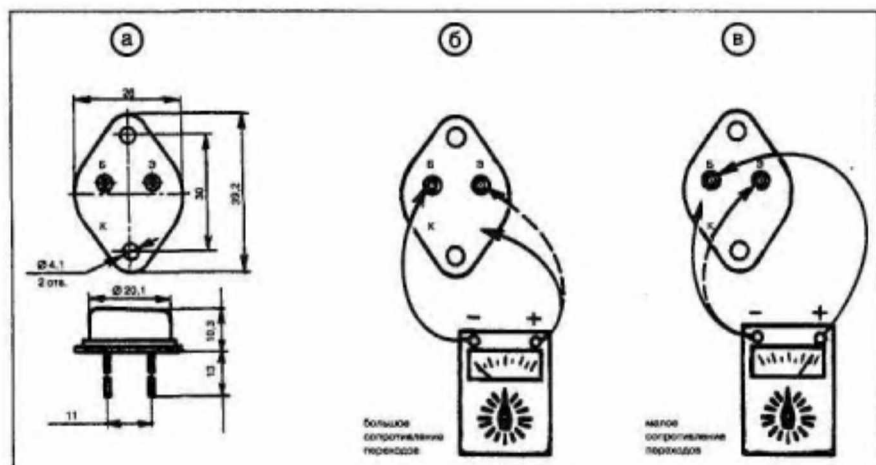


Рис. 3.19. Проверка исправности транзистора: а — расположение выводов транзистора; б — проверка переходов транзистора в прямом направлении; в — проверка переходов транзистора в обратном направлении

жение по-прежнему будет мало, то нужно заменить прокладку под транзистором (прокладку толщиной 0,08...0,15 мм можно вырезать из слюды «Мусковит» или СПМ-1), а если напряжение возрастет до величины, равной напряжению бортовой сети, то нужно проверить исправность транзистора. Для этого тестер в режиме омметра подключите поочередно к базе и эмиттеру, базе и коллектору, эмиттеру и коллектору (рис. 3.19, б, в). Если тестер показывает различное ($- 30...50 \text{ Ом}$ и $- 0,5...2 \text{ МОм}$) сопротивление одних и тех же переходов при замене мест проводов тестера, то транзистор исправен. Если же сопротивления переходов существенно отличаются от указанных значений, то транзистор можно считать неисправным. В подобном случае неисправностью коммутатора является выход из строя других элементов печатной платы. Определяется неисправный элемент обычно по внешнему виду. Если никаких явных признаков выхода из строя элементов нет, то вначале с помощью тестера проверяются стабилитрон и диоды (с выпаиванием выводов), а затем и остальные элементы.

3.3.6. Проверка свечей зажигания и регулировка зазоров между электродами

Для очистки и регулировки зазоров между электродами свечи необходимо вывернуть из головки блока цилиндров двигателя. Прежде чем выворачивать свечу, осмотрите ее установочное гнездо. Если в нем скопилось грязь, то сначала разрыхлите грязь проволокой или отверткой, а затем смочите гнездо вязким маслом, промокните гнездо чистой ветошью и продуйте его сжатым воздухом.

Осматривая любую свечу, в первую очередь обратите внимание на нагар. Нагар — хороший проводник, поэтому он является причиной утечки тока в свече. В ходе эксплуатации толщина нагара увеличивается, сопротивление его уменьшается, а ток утечки возрастает. С ростом тока утечки снижается напряжение между электродами свечи зажигания и, наступает такой момент, когда свеча перестает работать.

Образование нагара на изоляторе свечи — нормальное и неизбежное явление. Однако, обнаружив нагар, не торопитесь счищать его. Сначала обратите внимание на его толщину и цвет. Если свеча покрыта тонким

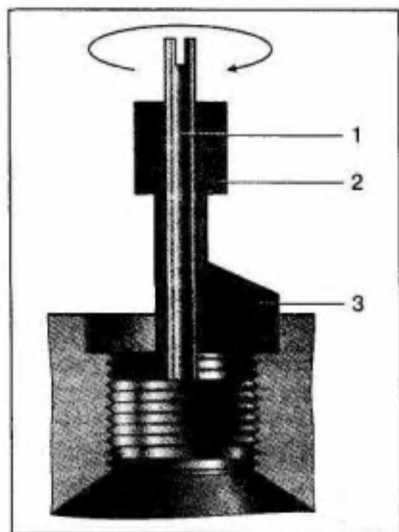


Рис. 3.20. Устройство для очистки установочного гнезда свечи:

1 — резьбовая пробка; 2 — вороток;
3 — чистящее лезвие

слоем нагара от серо-желтого до светло-коричневого цвета, то его можно не удалять, т. к. он практически не влияет на работу системы зажигания. Но если толщина слоя нагара велика или он темного цвета, то такую свечу нужно очищать. Перед очисткой ее желательно опустить на 20...30 мин в баночку с ацетоном или другим подобным растворителем. После этого следует опять очистить нагар жесткой (но не стальной) щеткой. Снять нагар со свечи можно с помощью приспособления показанного на рис. 3.21.

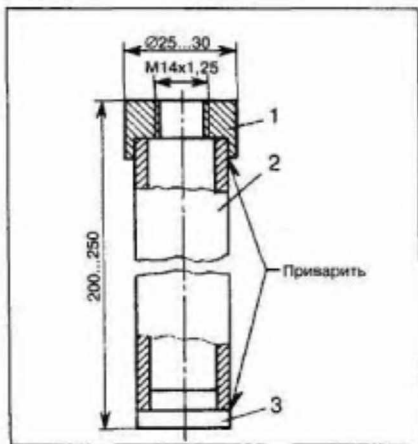


Рис. 3.21. Приспособление для очистки свечей зажигания: 1 — втулка с резьбой под свечу; 2 — трубка; 3 — заглушка

Очистив свечи от нагара, проверьте и отрегулируйте зазор между центральным и боковым электродами. Эту операцию нужно обязательно проводить перед зимней эксплуатацией автомобиля. Величина зазора между электродами свечи должна быть в пределах 0,70...0,85 мм.

В процессе эксплуатации этот зазор постоянно увеличивается из-за естественного износа материала электродов. Увеличение зазора ведет к росту пробивного напряжения, что вызывает нарушение искрообразования и повышенный расход топлива. Проверять зазоры между электродами нужно с помощью круглого щупа (рис. 3.22). Плоский щуп не учитывает неоднородность износа электродов и может дать большую ошибку в измерении зазора. Увеличить или уменьшить зазор между электродами можно только подгибанием бокового электрода. Уменьшить зазор легко постукиваниями по боковому электроду. Для увеличения зазора, чтобы не повредить центральный электрод, воспользуйтесь специальным приспособлением (рис. 3.23, а), а если его нет, то можно изготовить специальный крючок (рис. 3.23, б).

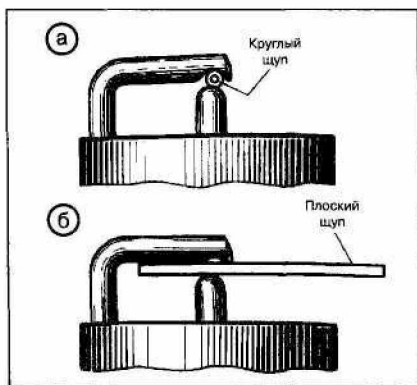


Рис. 3.22. Проверка зазоров между электродами свечи: а — верно; б — неверно

Проверьте исправность изолятора свечи: выверните свечу и вставьте между электродами пластмассовую или текстолитовую пластину.

Затем наденьте наконечник высоковольтного провода и, прижав свечу к «массе», проверните коленчатый вал стартера. У исправной свечи будет при этом проскакивать искра между центральным электродом и металлическим корпусом. Если искры нет — в изоляторе есть трещины.

После регулировки зазора (и проверки исправности изолятора свечи) свечу поставьте на место, вначале ввернув от руки, а затем подтянув ее с помощью торцевого ключа. Если автомобиль (двигатель) совсем новый, желательно перед установкой нанести на резьбовую часть свечи слой графитового порошка (можно «смазать» резьбу свечи мягким графитовым стержнем карандаша). Это в дальнейшем облегчит вывертывание свечи для ее обслуживания и замены.

Важный момент — как правильно затянуть свечу. Лучше всего затянуть свечу динамометрическим ключом, обеспечивая при затяжке момент 20...30 Н·М. При отсутствии динамометрического ключа сначала заверните свечу от руки до упора, после чего новую свечу поверните ключом на 90°, а если ставите старую свечу с уже обжатым кольцом, то ее поверните примерно на 30°. После пуска двигателя прислушайтесь к его работе. Если услышите сильное шипение, то немедленно проверьте затяжку свечей: наверняка это шипят газы вырывающиеся из-под незатянутой свечи.

Проверить работоспособность и состояние свечей можно (не вывертывая их из гнезд) пробником «Тест» или индикатором «Поиск-2». Пробник «Тест» (рис. 3.24, а) сделан в виде пистолета и имеет пьезоэлектрический генератор, вырабатывающий импульсы напряжения 4,0...4,2 кВ. Соединив прибор со свечой и нажав на курок, наблюдайте за контрольной лампочкой прибора. Если лампа вспыхивает, то свеча исправна. Если лампочка не загорается, то это значит, что либо свеча покрыта толстым слоем нагара, либо зазор между ними увеличен. Индикатор исправности свечи «Поиск-2» (рис. 3.24, б) устанавливается в разрыв между свечой и идущим к ней высоковольтным проводом. Исправность свечи определяется по показаниям стрелочного указателя прибора при работающем на средней частоте вращения коленчатого вала двигателе.

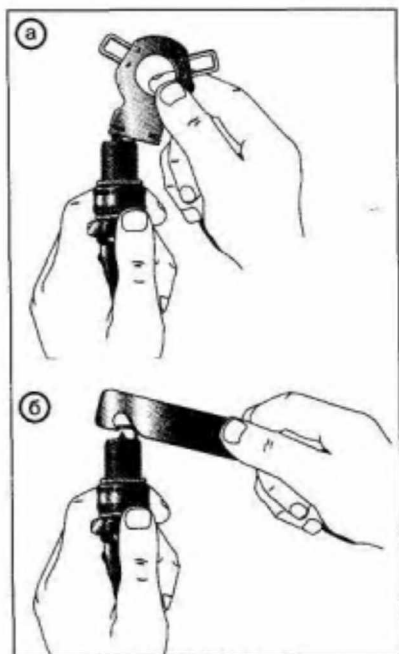


Рис. 3.23. Устройства для увеличения зазора между электродами свечи: а — ключ-щуп; б — самодельный крючок

Если при вывертывании свечи обломилась и ее резьбовая часть осталась в головке блока цилиндров, ее обломок можно удалить с помощью напильника.

Заточите напильник в виде шабера, вставьте его в отверстие обломка, слегка ударив сверху, а затем, вращая напильник разводным ключом, выверните остаток свечи. При загрязнении нагаром резьбы в свечном гнезде, можно воспользоваться простым «резьбоисправителем», изготовленным из отслужившей свой срок свечи (рис. 3.25). Сточите на 8... 10 мм от конца резьбу свечи, сняв лишь столько, чтобы свеча проходила в отверстие. Проточенная часть обеспечивает центровку свечи, и при ее вворачивании первые витки резьбы в головке блока цилиндров будут исправлены.

Чтобы свеча при ввертывании в гнездо не выпадала из свечного ключа, вставьте в трубку ключа небольшой отрезок резинового шланга длиной 15...20 мм, наружным диаметром 20...22 мм и внутренним 13... 14 мм (рис. 3.26). Кстати, шланг будет центрировать свечу при установке. Такой ключ можно использовать и при регулировке зазоров на горячих свечах.

Как бы хорошо свечи ни работали, но через каждые 30 тыс. км пробега автомобиля их нужно заменять новыми. Особенно это важно в период подготовки автомобиля к зимней эксплуатации. Не старайтесь экономить на свечах. Эта экономия мнимая — отслужившие свой срок свечи увеличивают расход топлива на 15...20 %, поэтому выгоднее заменить такие свечи новыми.

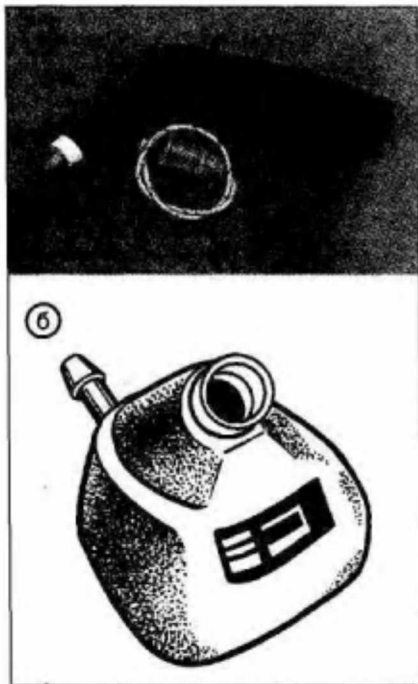


Рис. 3.24. Приборы для проверки свечей: а — пробник «Тест-М»; б — индикатор «Поиск-2»

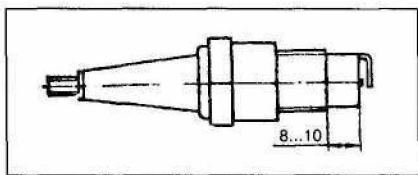


Рис. 3.25. Свеча-резьбоисправитель

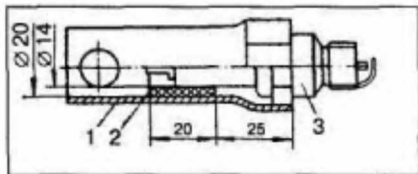


Рис. 3.26. Усовершенствованный свечной ключ: 1 — ключ; 2 — резиновая вставка; 3 — свеча

Глава 4

СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ

4.1. УСТРОЙСТВО

Световые приборы автомобилей делятся на приборы освещения и светосигнальные приборы. В свою очередь, приборы освещения содержат фары, фонари, а также другие приборы наружного и внутреннего освещения. К светосигнальным приборам относятся приборы, обеспечивающие аварийную сигнализацию и указание поворотов, сигнализаторы заднего хода, торможения и аварийных режимов.

4.1.1. Фары

Основными элементами любой фары является лампа, отражатель и рассеиватель (рис 4.1). Лампа создает поток света, отражатель его усиливает и направляет в нужную сторону, а рассеиватель создает световое пятно требуемой формы. Дело в том, что обычный параболический отражатель обеспечивает освещение лишь небольшой части дороги по ее ширине. Рассеиватель же, состоящий из множества стеклянных призм и линз, «разворачивает» световое пятно, созданное отражателем, в ширину.

Свет фар делится на дальний и ближний. Дальний свет необходим для освещения дороги перед автомобилем при отсутствии встречного транспорта. Ближний свет должен обеспечивать освещение перед автомобилем при движении в населенных пунктах и при разъезде со

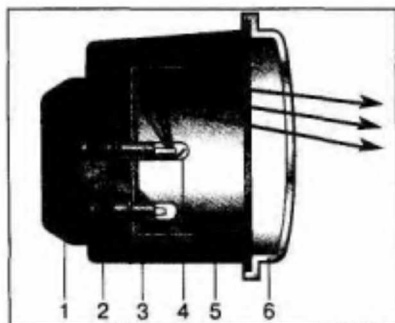


Рис. 4.1. Современная фара с параболическим отражателем:
 1 — крышка; 2 — пружинный фиксатор; 3 — лампа габаритного огня; 4 — лампа головного света; 5 — отражатель; 6 — рассеиватель

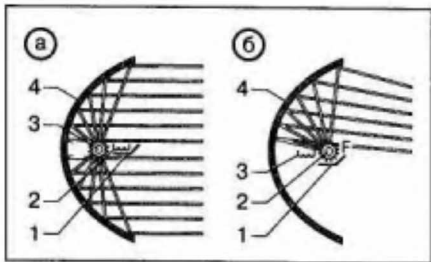


Рис. 4.2 Распределение светового потока фары: а — дальний свет; б — ближний свет; 1 — экран; 2 — нить ближнего света; 3 — нить дальнего света (в фокусе F); 4 — отражатель

встречными автомобилями, не ослепляя при этом участников дорожного движения.

Для получения дальнего и ближнего света обычно в автомобилях используются двухнитевые лампы накаливания. Такая лампа содержит две нити накаливания — для ближнего и дальнего света — и металлический экран, расположенный под нитью ближнего света (рис. 4.2). Нить дальнего света размещена в фокусе отражателя (рис.4.2, а), а нить ближнего — на несколько миллиметров впереди

фокуса и несколько выше оптической оси (рис.4.2, б). Металлический экран не дает возможности лучам от нити ближнего света попасть на нижнюю часть отражателя и тем самым «обрезает» верхнюю часть светового пятна ближнего света. Кроме того, форма и размещение экрана обеспечивает поворот светового пятна ближнего света вправо примерно на 15°. Таким образом, световое пятно ближнего света направляется вниз и вправо, что предотвращает ослепление водителей встречных автомобилей.

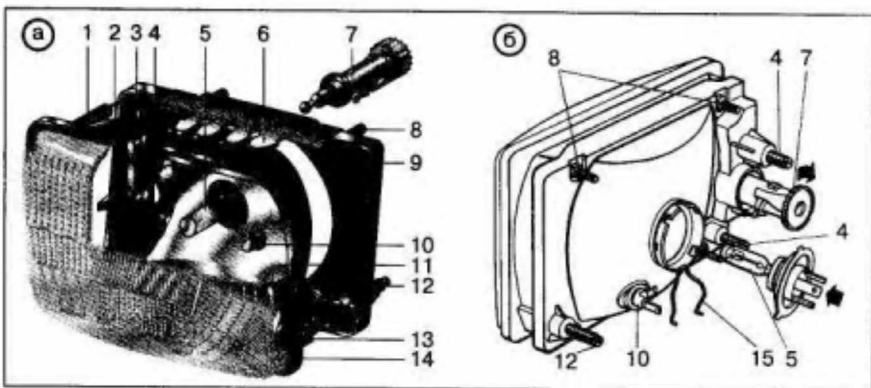


Рис. 4.3. Прямоугольная фара с галогенной лампой: а — устройство; б — положение ручек регулирования; 1 — стяжная пружина; 2 — верхний держатель отражателя; 3 — рычаг; 4 — винт регулирования в вертикальной плоскости; 5 — галогенная лампа; б — кронштейн; 7 — установочный винт; 8 — винт крепления фары; 9 — корпус; 10 — лампа габаритного огня; 11 — отражатель; 12 — винт регулирования в горизонтальной плоскости; 13 — нижний держатель отражателя; 14 — расцеиватель; 15 — пружинная защелка

На автомобилях «Ока» установлены прямоугольные блок-фары 42.3711.

Прямоугольная фара (рис 4.3) снабжена двухнитевой галогенной лампой (60 Вт — дальний свет, 55 Вт — ближний свет). В корпусе 9 фары с рассеивателем 14 установлен отражатель 11, который можно наклонять в вертикальной и горизонтальной плоскостях. Регулировка светового пучка производится двумя винтами 4 и 12, расположенными с наружной стороны корпуса фары. В центральной части отражателя установлена лампа 5 головного света. Жгут проводов соединяется с фарой с помо-

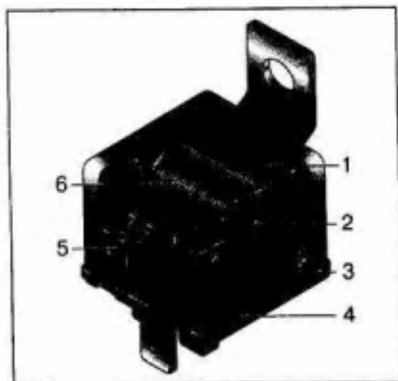


Рис. 4.5. Реле 113.3747: 1 — ярмо; 2 — якорь; 3 — ограничительная стойка; 4 — основание; 5 — стойка, соединенная со штекером «87»; 6 — обмотка

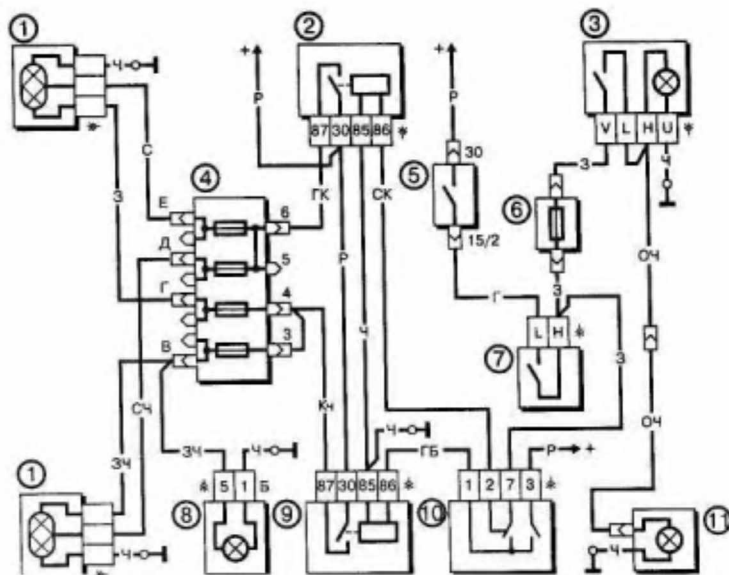


Рис. 4.4. Схемы соединения фар: 1 — фары; 2 — реле включения ближнего света фар; 3 — выключатель противотуманного света; 4 — блок предохранителей; 5 — выключатель зажигания; 6 — предохранитель цепи противотуманного света; 7 — выключатель наружного освещения; 8 — контрольная лампа дальнего света фар; 9 — реле включения дальнего света фар; 10 — переключатель света фар; 11 — фонарь заднего противотуманного света

щью соединительной колодки, расположенной с наружной стороны корпуса фары. В фаре находится также лампа габаритного света 10 мощностью 4 Вт.

Схемы соединений фар в автомобилях «Ока» приведены на рис. 4.4

Схемы на рис. 4.4 показывают, что для коммутации цепей включения фар используются различного типа реле, выключатели и переключатели (их условные графические обозначения приведены в приложении 1).

Реле включения фар. Для включения фар применяются электромагнитные реле 113.3747 (рис. 4.5), которые имеют нормально разомкнутые контакты. Реле установлены под панелью приборов с левой стороны вместе с блоком предохранителей и реле включения стартера, обогрева заднего стекла и электродвигателя системы охлаждения двигателя. Их включение производится переключателями света фар.

Выключатель наружного освещения. На автомобилях «Ока» установлен клавишный выключатель наружного освещения (рис. 4.6). Коммутация цепей выключателя при различных положениях выключающего элемента приведена в табл. 4.1

Таблица 4.1 Коммутация цепей выключателем наружного освещения

Положение выключающего элемента	Выключатель
0	—
I	I—D
II	L—H, I—U

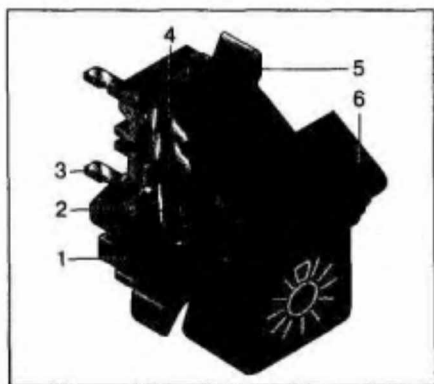


Рис. 4.6. Клавишный переключатель:

- 1 — основание; 2 — подвижная контактная пластина; 3 — неподвижный контактный щеткер; 4 — толкатель; 5 — корпус; 6 — клавиша

Переключатели света фар. На автомобилях «Ока» используется трехрычажный переключатель 123.3709 (рис. 4.7), закрепленный хомутом на кронштейне вала рулевого механизма. Левые рычаги переключателя предназначены для коммутации цепей наружного освещения и световой сигнализации, а правый — для коммутации цепей систем очистки ветрового стекла автомобиля. Переключение света фар осуществляется дальним от водителя левым рычагом (см. рис. 4.7). Предусмотрено нефиксированное положение рычага при отклонении его на себя. В этом случае обеспечивается

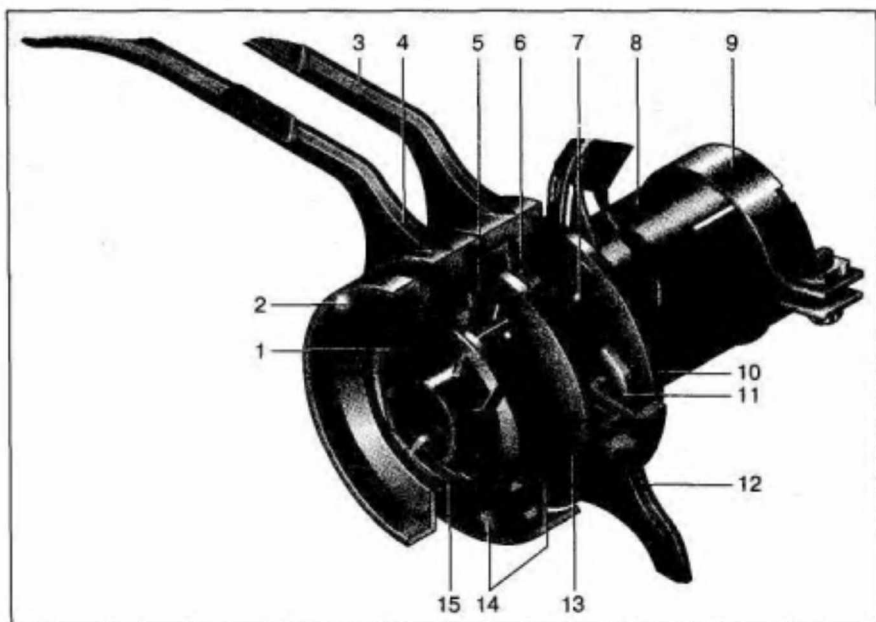


Рис. 4.7. Трехрычажный переключатель: 1 — контакт выключателя звукового сигнала; 2 — ступица; 3 — рычаг переключателя света фар; 4 — рычаг переключателя указателей поворота; 5 — скользящий контакт переключателя указателей поворота; 6 — кнопка-перемычка выключателя световой сигнализации; 7 — шариковый фиксатор; 8 — втулка; 9 — хомут крепления; 10 — неподвижное кольцо с контактами переключателей света фар, стеклоочистителя и омывателя; 11 — кнопка-перемычка выключателя омывателя; 12 — рычаг переключателя стеклоочистителя и стеклоомывателя; 13 — неподвижное кольцо с контактами указателей поворота; 14 — собачки; 15 — поводковое кольцо

кратковременное включение дальнего света фар в качестве световой сигнализации. Коммутация выводов переключателя при указанных положениях левого рычага приведена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 Коммутация выводов переключателей света фар

Положение рычага переключателя	Переключатель 123.3709
I «А» (включен ближний свет фар)	7-2
II «В» (включен дальний свет фар)	7-1
III (нефиксированное положение — включен дальний свет фар)	3-1

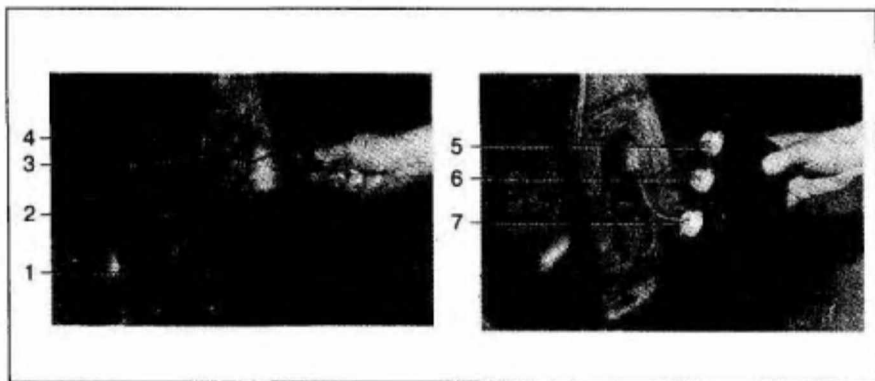


Рис. 4.8. Задний фонарь 43.3716: 1 — световозвращатель; 2 — рассеиватель; 3 — основание (корпус) фонаря; 4 — винт крепления фонаря к кузову; 5 — лампа света заднего хода; 6 — лампа указателя поворота; 7 — лампа сигнала торможения

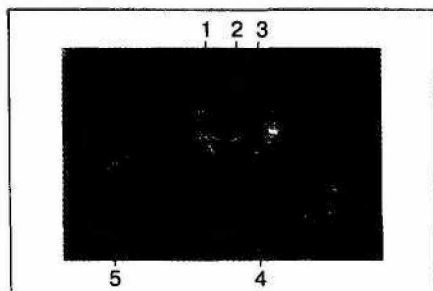


Рис. 4.9. Задний противотуманный фонарь 2412.3716: 1 — кронштейн крепления; 2 — корпус; 3 — лампа; 4 — патрон лампы; 5 — рассеиватель



Рис. 4.10. Фонарь освещения номерного знака 12.3717

4.1.2. Приборы наружного освещения

К приборам наружного освещения относятся лампы габаритного света, противотуманные фары и лампы освещения номерных знаков.

Габаритный свет обеспечивается лампами, установленными в фарах (см. рис. 4.3) и задних фонарях 43.3716 (рис. 4.8). Противотуманный свет обеспечивается задними противотуманными фонарями 241.3716-01 (рис. 4.9).

Лампы освещения номерного знака установлены в фонарях 12.3717 (рис. 4.10) Схема соединения приборов наружного освещения приведена на рис. 4.11.

4.1.3. Приборы внутреннего освещения

Внутри салона освещение осуществляется плафоном 15.3714 (рис. 4.12). Схема соединений плафона приведена на рис. 4.13.

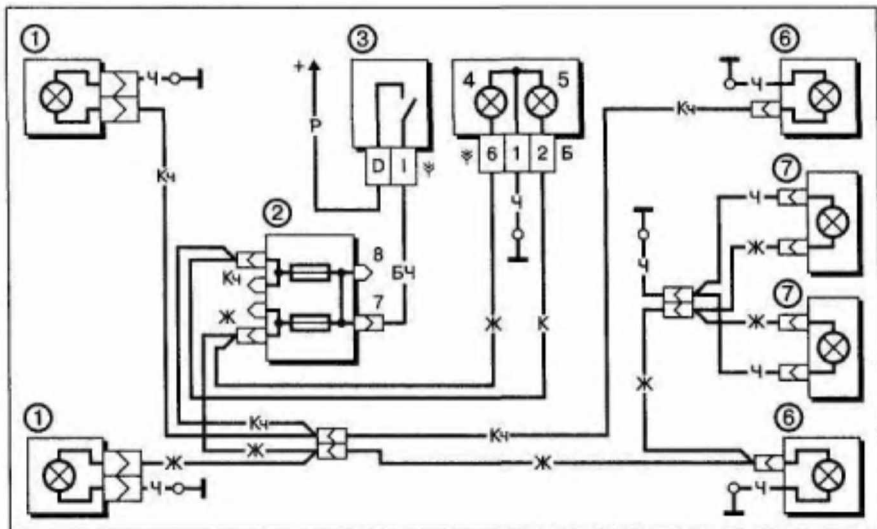


Рис. 4. 11. Схемы соединений приборов наружного освещения: 1 — передние лампы габаритного света; 2 — блок предохранителей; 3 — выключатель наружного освещения; 4 — лампа сигнализации включения габаритного света; 5 — лампа освещения комбинации приборов; 6 — задние лампы габаритного света; 7 — лампы фонарей освещения номерных знаков



Рис. 4.12. Плафон салона

Рис. 4.13. Схема соединений приборов внутреннего освещения автомобилей ВАЗ-1111: 1 — блок предохранителей; 2 — плафон салона; 3 — дверные выключатели плафона салона; 4 — штекерная колодка

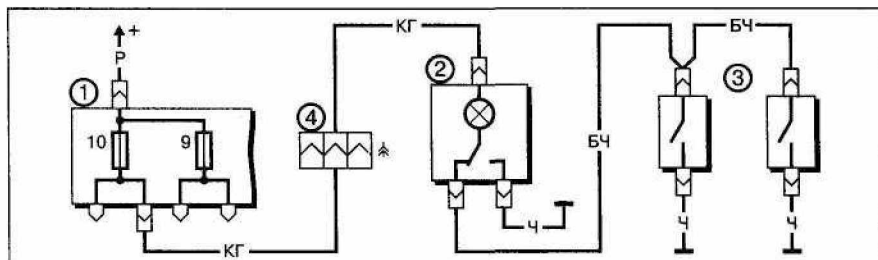




Рис. 4.14. Передний указатель поворотов



Рис. 4.15. Боковой повторитель поворота

рычага левого переключателя вверх или вниз параллельно плоскости рулевого колеса включаются соответственно правый или левый указатель поворота. Коммутация выводов переключателя при перемещении рычага приведена в табл. 4.3.

Таблица 4.3. Коммутация выводов переключателей указателей поворота

<u>Положение рычага переключателя</u>	<u>Переключатель 123.3709</u>
Левый поворот — фиксированное положение	4 - 5
Правый поворот — фиксированное положение	4 - 8

Прерыватели указателей поворота. В автомобилях «Ока» установлен контактно-транзисторный прерыватель указателей поворота 231.3747 (или 494.3747).

Функционально прерыватель указателей поворота состоит из трех устройств (рис. 4.16):

- задающего генератора управляющих импульсов, собранного на нескольких транзисторах;

4.1.4. Световая сигнализация поворота

Сигнализация поворота осуществляется лампами передних и задних указателей поворота, боковых повторителей поворота, управляемыми переключателями указателей поворота. Прерывистый режим работы ламп осуществляется прерывателем указателей поворота.

Указатели и боковые повторители поворота. Лампы, указывающие поворот, установлены в передних указателях поворота 17.3726-01 (рис. 4.14) и задних фонарях 43.3716 (см. рис. 4.8).

Автомобили «Ока» оснащены боковыми повторителями поворота 27.3726 (рис. 4.15).

Переключатели указателей поворота. Указатели поворота включаются ближним левым рычагом переключателя 123.3709 (см. рис. 4.7). При перемещении

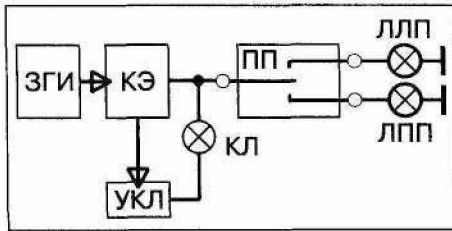
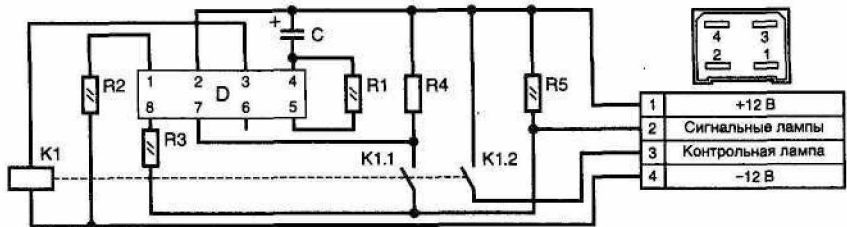


Рис. 4.16. Функциональная схема прерывателя указателей поворота

Рис. 4.17. Схема прерывателя указателей поворота 494.3747



- коммутирующего элемента, в качестве которого используется электромагнитное реле;
- устройства контроля исправности ламп указателей поворота, основным элементом которого является герконовое электромагнитное реле.

Электрическая схема прерывателя приведена на рис. 4.17.

Принцип действия прерывателей заключается в следующем (см. рис. 4.16): при включении поворота переключателем ПП, задающий генератор ЗГИ подает управляющие импульсы на коммутирующий элемент КЭ (электромагнитное реле или транзистор). Коммутирующий элемент подает напряжение бортовой сети (через замыкающиеся контакты реле или открытый транзистор) на лампы ЛПП и ЛПП указателей поворота с частотой, равной частоте управляющих импульсов задающего генератора. В результате лампы указателей поворота мигают с заданной частотой. Ток, проходящий через обмотку К1 (рис. 4.17) герконового реле устройства контроля исправности ламп (УКЛ), при исправном состоянии сигнальных ламп достаточен для замыкания контактов К2:1 геркона. При перегорании какой-либо из сигнальных ламп ток через обмотку герконового реле уменьшается и контакты его размыкаются. При этом контрольная лампа КЛ начинает мигать с повышенной частотой.

Схема соединения приборов световой сигнализации поворотов приведена на рис. 4.18.

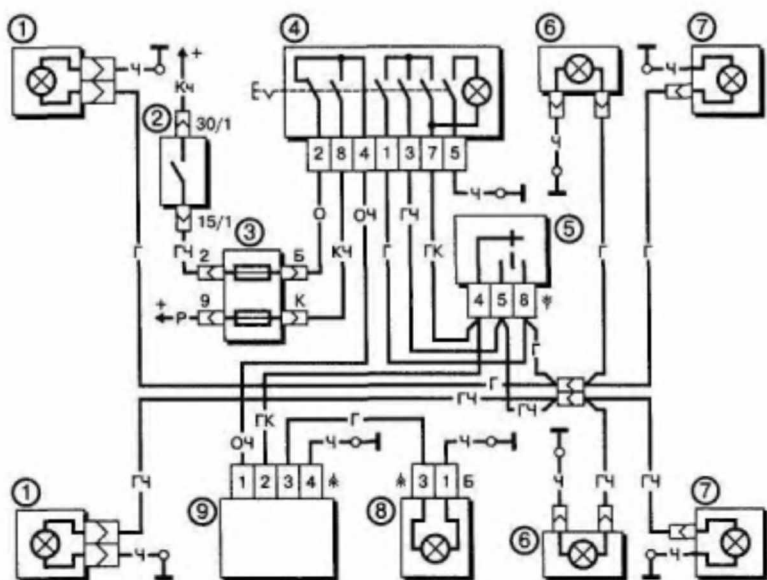


Рис. 4.18. Схемы соединений указателей поворота и аварийной сигнализации автомобилей ВАЗ - 1111: 1 — передние указатели поворотов; 2 — выключатель зажигания; 3 — блок предохранителей; 4 — выключатель аварийной сигнализации; 5 — переключатель указателей поворота; 6 — боковые повторители поворота; 7 — задние указатели поворота; 8 — контрольная лампа указателей поворота; 9 — прерыватель указателей поворота

4.1.5. Аварийная сигнализация

Световая аварийная сигнализация осуществляется с помощью приборов световой сигнализации поворота. При этом все указатели поворота работают одновременно, причем это происходит и при выключенном зажигании. Включение аварийной сигнализации производится выключателями 27.3710. Устройство и схема коммутации выключателя приведены на рис. 4.19, а схема соединений приборов аварийной сигнализации на автомобилях «Ока» — на рис. 4.18.

4.1.6. Световые сигнализаторы заднего хода и торможения

Сигнализация заднего хода и торможения осуществляется с помощью ламп, установленных в задних фонарях автомобилей (см. рис. 4.8) и включаемых соответствующими выключателями: торможения 15.3720 (рис. 4.20) и заднего хода 55.3710 (рис. 4.21). Схемы соединений сигнализаторов заднего хода и торможения приведены на рис. 4.22.

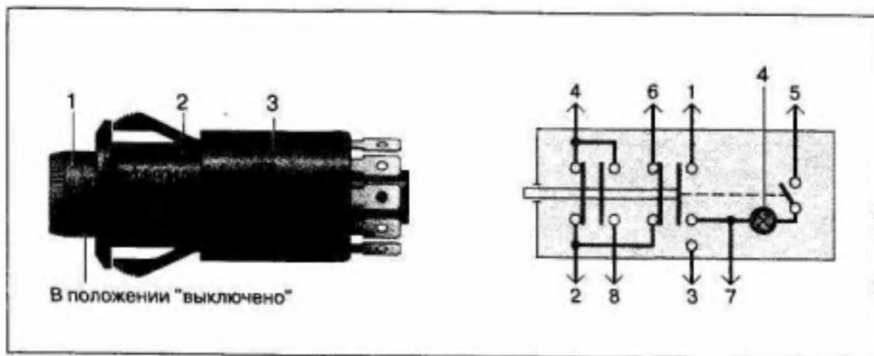


Рис. 4. 19. Выключатель аварийной сигнализации 24.3710: 1 — кнопка; 2 — корпус; 3 — кожух; 4 — встроенная сигнальная лампа

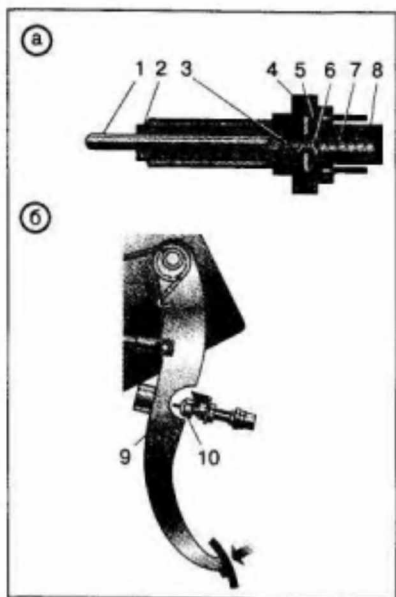


Рис. 4. 20. Выключатель фонарей сигнала торможения 15.3720:
а — устройство; **б** — размещение;
 1 — кнопка; 2 — штуцер; 3 — пружина
 4 — колпачок; 5 — вывод; 6 — подвижной контакт;
 7 — пружина толкателя; 8 — изолирующее основание;
 9 — педаль тормоза; 10 — выключатель 15.3720

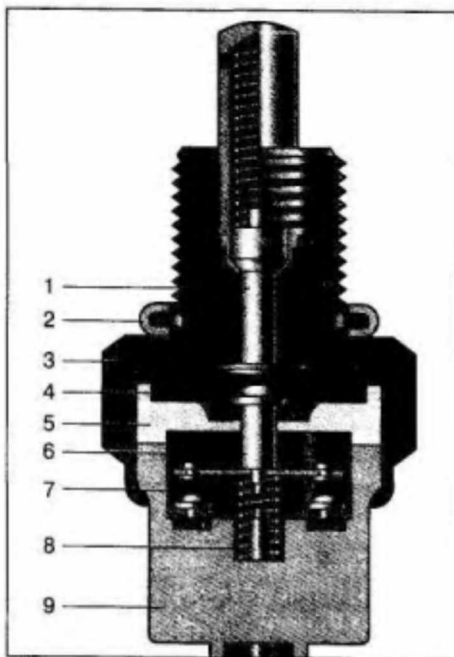


Рис. 4. 21. Выключатель фонаря света заднего хода 55.3710: 1 — приводной шток (кнопка); 2 — уплотнительное кольцо; 3 — корпус; 4 — мембрана; 5 — вставка; 6 — изолирующий плунжер; 7 — подвижный контакт; 8 — пружина подвижного контакта; 9 — основание выключателя

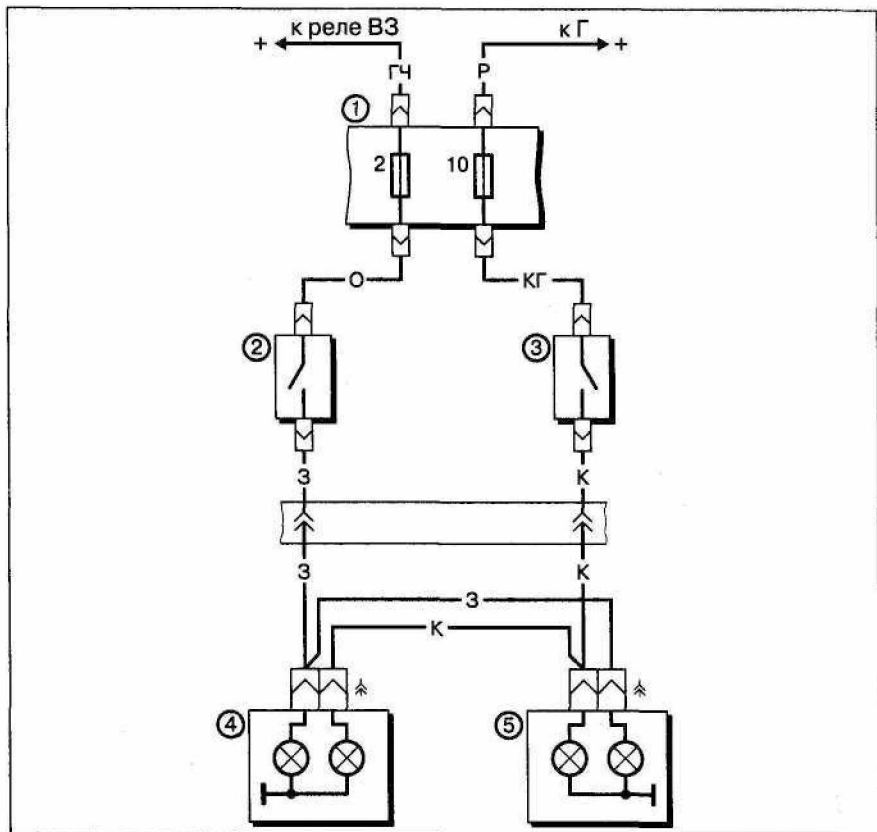


Рис. 4.22. Схемы соединений сигнализаторов заднего хода и торможения:

1 — блок предохранителей; 2 — выключатель света заднего хода; 3 — выключатель сигналов торможения; 4 — фонари сигналов торможения; 5 — фонари света заднего хода

4.2. ДИАГНОСТИКА

Неисправности систем освещения и световой сигнализации проявляются в том, что в них не работают те или иные приборы. Причинами неисправностей могут быть как перегорание ламп и предохранителей, так и обрывы, короткие замыкания проводов, дефекты выключателей, переключателей и реле. Неисправности можно легко найти, пользуясь алгоритмами, приведенными на рис. 4.23 — 4.28 и табл. 4.1—4.4. Для работы желательно иметь под рукой тестер, контрольную лампу и два куска провода длиной около 1 м.

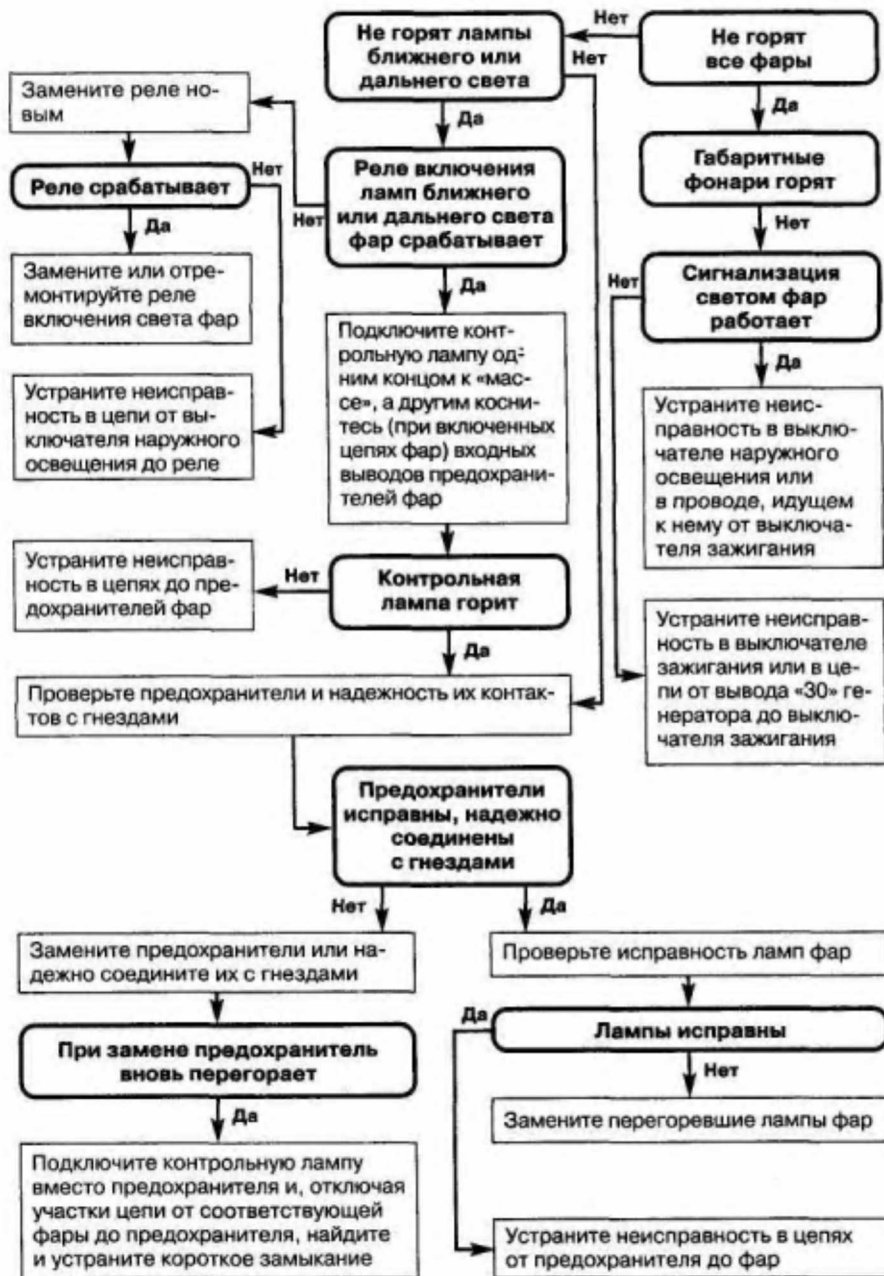


Рис. 4.23. Не работают фары

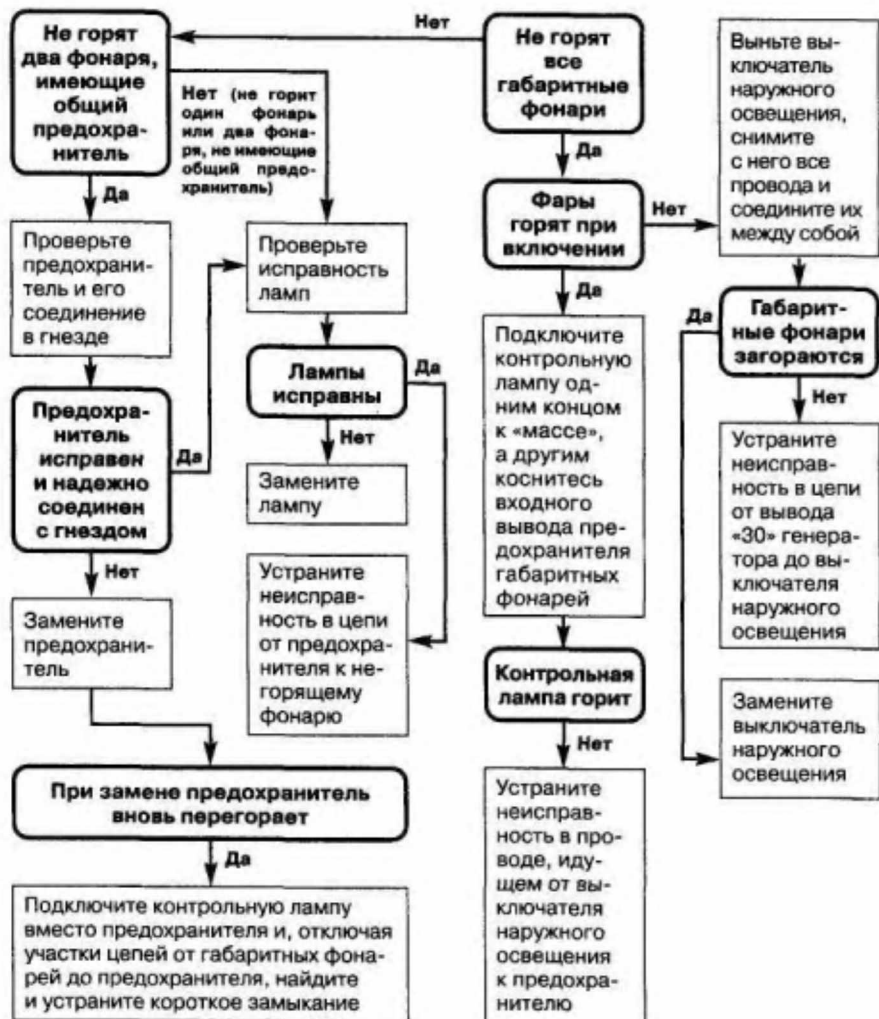


Рис. 4.24. Не работают габаритные фонари

Таблица 4.4 Обозначения выводов

Наименование выводов	Переключатель	Прерыватель	Выключатель
	123.3709	231.3747	24..3710
Входной вывод	7 (свет фар) и 4 (поворот)	1	8
Выходной вывод	1,2 (свет фар) и 5,8 (поворот)	2	4

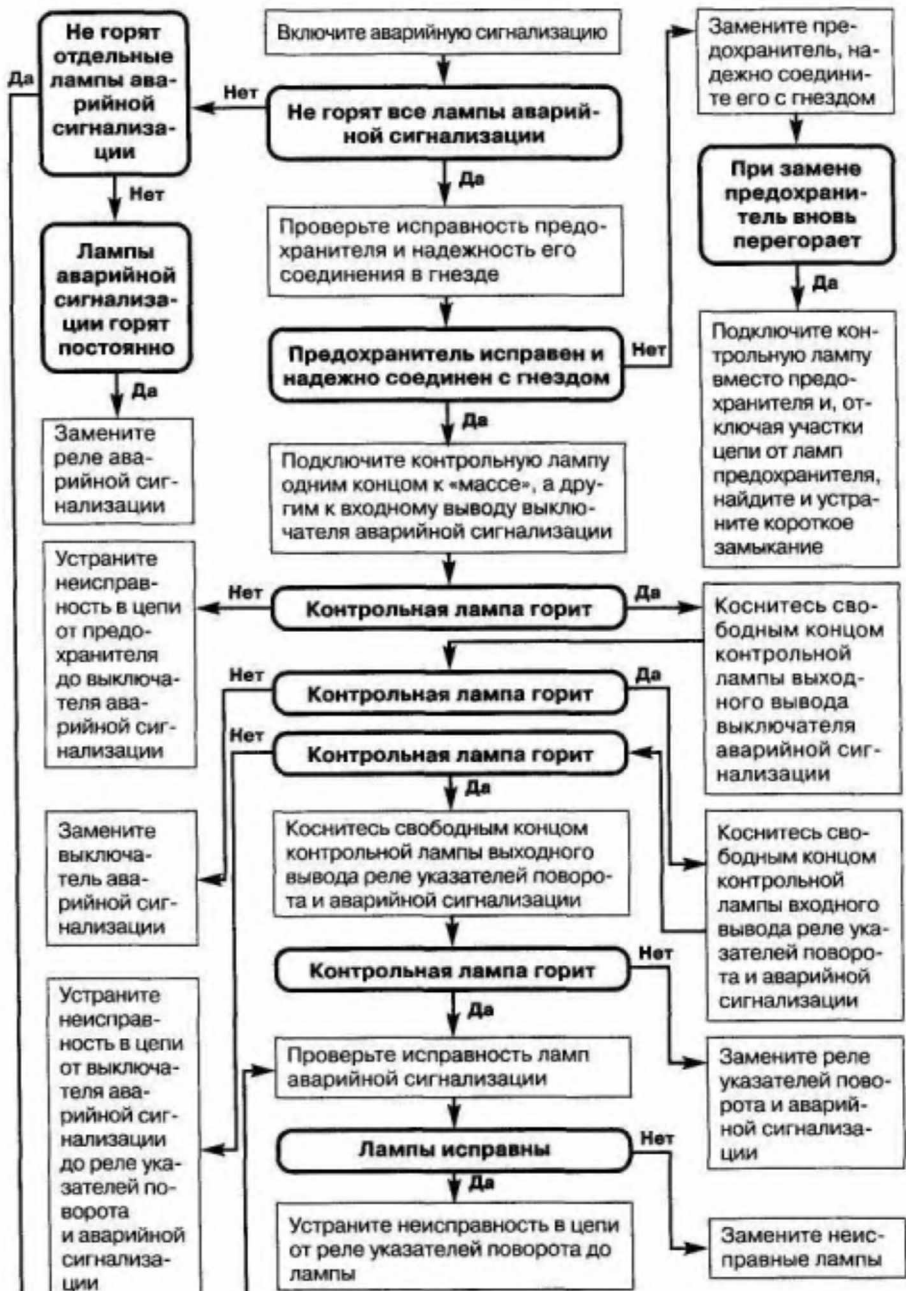


Рис. 4.25. Неисправна аварийная сигнализация

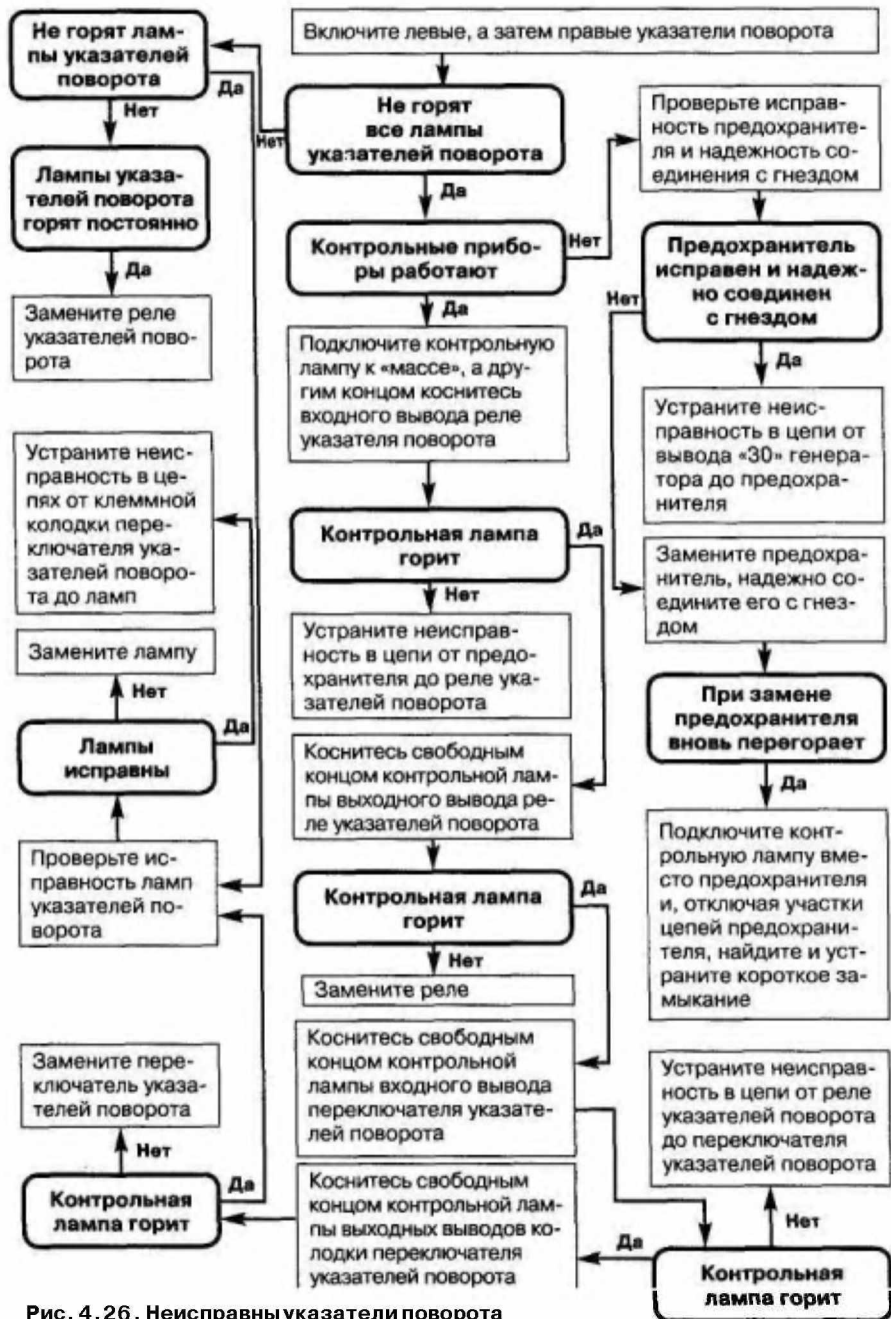


Рис. 4. 26. Неисправны указатели поворота



Рис. 4.27. Не работают приборы внутреннего освещения



Рис. 4.28. Неисправны сигнализаторы заднего хода и торможения

4.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4.3.1. Профилактика

При первом же техническом обслуживании нового автомобиля обратите внимание на защиту световых приборов от влаги, грязи и пыли. Прежде всего защитите регулировочные винты фар. Дело в том, что эти винты подвержены коррозии и быстро выходят из строя, что делает регулирование положения фар практически невозможным. Покройте крепежные винты фар Мовилем или пластилином — это значительно продлит срок их службы. Кроме того, снимите оптические элементы приборов наружного освещения и смажьте Литолом-24 детали их резьбовых соединений — в будущем вы без затруднений замените лампы и другие элементы приборов. После установки оптических элементов на место промажьте оконной замазкой места соединения патронов ламп с рефлектором, чтобы исключить возможность проникновения влаги и пыли внутрь фары.

4.3.2. Заделка трещин корпусов блок-фар

В ряде случаев автолюбители самостоятельно устраняют повреждения блок-фар. Перед ремонтом корпуса блок-фары разберите ее и промойте все элементы. Постарайтесь мыть отражатель теплой дистиллированной водой, но вытирать его не нужно, чтобы не повредить зеркальный слой. Ремонт корпуса блок-фары включает две операции: заделку трещин и закрепление рассеивателя в корпусе (сборка блок-фары).

Возможные способы выполнения этих операций приведены в табл. 4.5.

Если при ремонте заменяется оптический элемент фары, то следите, чтобы надпись «вверх» или стрелка заняла верхнее положение. После сборки блок-фары промажьте герметиком или пластилином места возможного попадания влаги и пыли внутрь фары.

Таблица 4.5. Способы ремонта корпусов блок-фар

Операция	Способ выполнения
1. Заделка трещин корпуса	1.1.1. С помощью паяльника и кусочка пластмассы, аналогичной пластмассе корпуса 1.2. С помощью эпоксидного клея. Желательно предварительное армирование обрабатываемого листа корпуса тонкой проволокой или тканью
2. Закрепление стекла рассеивателя	2.1. С помощью герметиков «Вилад 13-2», ГИПК-134, БСХ-2 2.2. Двухкомпонентная полиэфирная шпатлевка 2.3. Эпоксидный клей с добавлением алюминиевой пудры

4.3.3. Регулировка света фар

Регулировку света фар в домашних условиях можно осуществить, сделав на листе картона или фанеры, либо на стене гаража специальный экран (рис. 4.29).

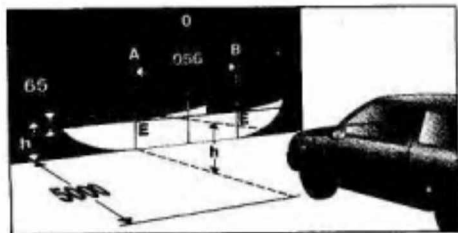


Рис. 4. 29. Разметка экрана для регулировки фар: h — расстояние от центра фар до пола

Перед регулировкой света фар проверьте, чтобы давление воздуха в шинах было нормальным. Поставьте автомобиль на ровной горизонтальной площадке в 5 м от экрана. После этого качните автомобиль сбоку для «установки» пружин подвески и приступайте к регулировке. Фары регулируют по одной, закрывая вторую куском картона или фанеры. Изменение направления светового потока осу-

ществляется с помощью ручек регулировки 4 и 12 (см. рис. 4.3), предварительно повернув ручку 7 (см. рис. 4.3) по часовой стрелке до упора. Фары отрегулированы, если верхняя граница световых пятен совпадает с линией 2 (см. рис. 4.29), а горизонтальные и наклонные участки световых пятен пересекаются в точках E.

4.3.4. Ремонт стекол задних фонарей, передних указателей и боковых повторителей поворота

Разбитые стекла задних фонарей и боковых повторителей поворота можно легко восстановить, поскольку они сделаны из пластмассы. Для склеивания стекол можно использовать дихлорэтан или ацетон с растворенными в нем кусочками органического стекла. После ремонта, а также при помутнении и наличии царапин, отполируйте стекла приборов с помощью полироля для обветренных покрытий или шлифовальной пасты.

4.3.5. Ремонт автомобильных ламп

ЕСЛИ не горит какая-либо лампа, не спешите ее выбрасывать. Проверьте вначале исправность ее нити (нитей) накаливания. Возможно, что отказ лампы связан с окислением или нарушением контактов. В таких случаях контакты ламп нужно зачистить, а при необходимости пропаять.

Довольно часто причиной отсутствия света является плохой контакт в ламповых колодках или штекерных соединениях. Такие соединения нужно тщательно зачистить, а затем смазать контактный узел литолом-24, что снизит в дальнейшем разрушающее действие пыли, грязи и влаги.

4.3.6. Если внутренняя поверхность световых приборов запоте- вает

Причиной запотевания внутренних поверхностей рассеивателя фар и фонарей является засорение дренажных отверстий соответствующих световых приборов. В таких случаях дренажные отверстия нужно прочистить.

4.3.7. Если включаются «ненужные» световые приборы

Неожиданный эффект включения световых приборов, которые не должны гореть, объясняется плохими контактами цепей. Чаще всего нарушается соединение с «массой» корпуса фары или блока задних фонарей. Зачистив контакты и плотно затянув винты, вы избавитесь от «лишних» световых приборов. Иногда «неправильная» работа приборов является следствием плохого закрепления предохранителей в гнездах.

4.3.8. Если не работает выключатель плафона освещения

Обычно это бывает из-за окисления контактов выключателя. Попробуйте устранить дефект, смазав подвижный контакт одной-двумя каплями моторного масла. Для этого поставьте контакт с помощью клавиши против щели выключателя. После смазки сделайте несколько переключений. Вполне вероятно, что выключатель начнет работать.

4.3.9. Ремонт выключателя фонаря заднего хода

Как правило, выключатели фонарей заднего хода (рис. 4.30) перестают работать из-за коррозионного разрушения материалов или заклинивания подвижного плунжера выключателя. Восстановить штекеры фонаря можно, очистив места их соединения с выводами выключателя и припаяв к этим выводам небольшие (длиной 3...5 см) отрезки проводов с новыми штекерами на концах. Чтобы устранить заклинивание плунжера, нужно разобрать выключатель (для этого придется развальцевать корпус выключателя) и наждачной шкуркой зачистить плунжер до нужного диаметра.

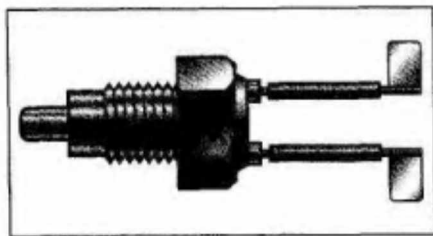


Рис. 4.30. Удлинение выводов выключателя света заднего хода

4.3.10. Проверка прерывателя указателей поворота

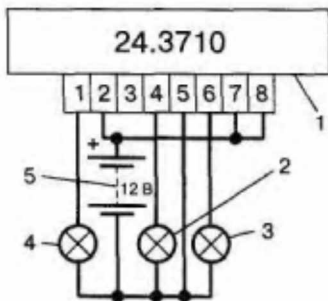
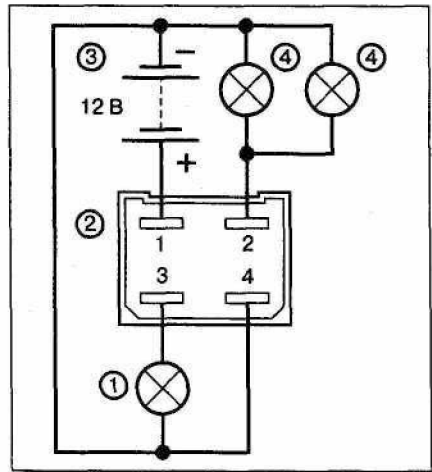
Для проверки работоспособности прерывателя указателей поворота соберите схему проверки, приведенную на рис. 4.31. Контрольные лампы, подключенные к прерывателю 494.3747, должны мигать при включении выключателя ВК.

4.3.1.1. Проверка выключателя аварийной сигнализации

Для проверки выключателя аварийной сигнализации воспользуйтесь схемой его проверки, приведенной на рис. 4.32. В выключенном положении выключателя аварийной сигнализации должны гореть лампы 2 и 3, а при включении выключателя должны гореть лампы 2 и 4.

Рис. 4.31. Проверка прерывателя указателей поворота 494.3747:

1, 4 — контрольные лампы; 2 — прерыватель; 3 — аккумуляторная батарея



Состояние выключателей аварийной сигнализации	Состояние контрольных ламп 24.3710
Выключен	Горят лампы 2 и 3
Включен	Горят лампы 2 и 4

Рис. 4.32. Проверка выключателя аварийной сигнализации: 1 — выключатель аварийной сигнализации; 2, 3, 4 — контрольные лампы; 5 — аккумуляторная батарея

Глава 5

КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

5.1. УСТРОЙСТВО

В комбинации приборов КП191-А2 (рис.5.1) установлены термометр УК191-Б с датчиком ТМ106, топиивомер УБ191-Б с датчиком 34.3827, спидометр СШ91-А и две контрольные лампы сигнализаторов аварийных режимов: давления масла и уровня тормозной жидкости и стояночного тормоза.

5.1.1. Устройство термометра

В автомобилях «Ока» применяются термометр и топливомер логометрического типа. В логометрических приборах в качестве датчиков применяются резисторы, величина сопротивления которых зависит от

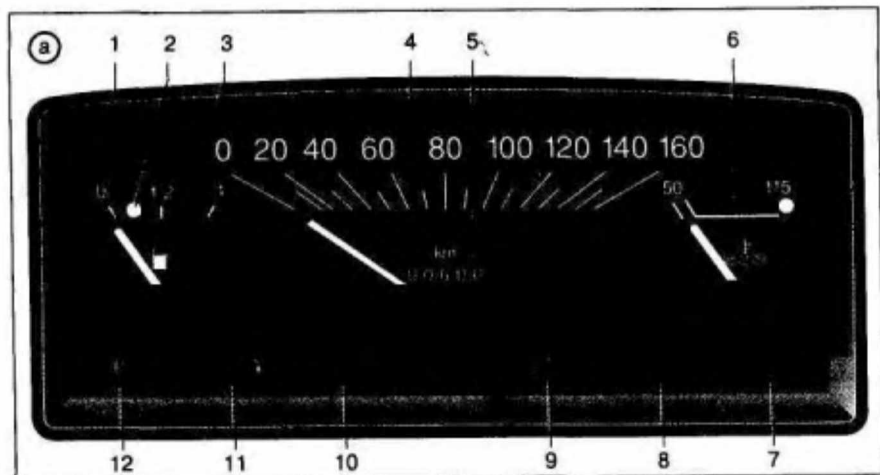


Рис 5. 1. а. Комбинация приборов

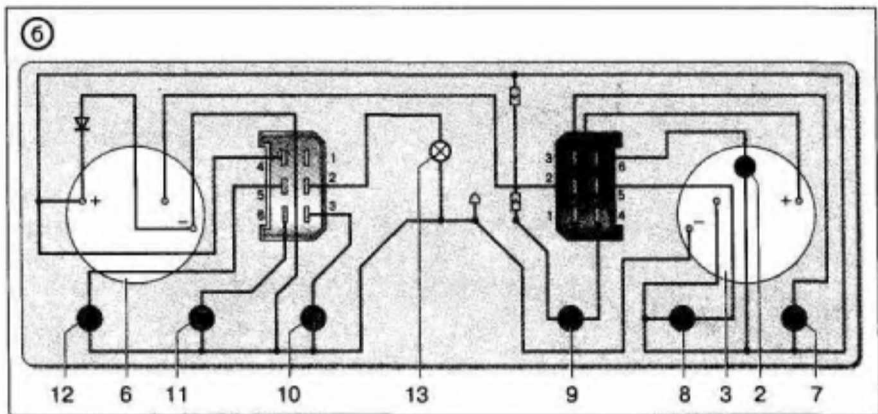


Рис 5 . 1 . б. Схема соединений комбинации приборов:

1 — комбинация приборов; 2 — контрольная лампа резерва топлива; 3 — указатель уровня топлива; 4 — спидометр; 5 — счетчик пройденного пути; 6 — указатель температуры охлаждающей жидкости; 7 — лампа включения дальнего света; 8 — лампа включения габаритного света; 9 — лампа включения указателей поворота; 10 — контрольная лампа разряда аккумуляторной батареи; 11 — контрольная лампа давления масла; 12 — контрольная лампа гидропривода тормозов и включения стояночного тормоза; 13 — лампа освещения приборов

значения измеряемой неэлектрической величины (температуры охлаждающей жидкости, уровня топлива). В качестве указателя в этих приборах используется магнитоэлектрический логометр — прибор, измеряющий отношение токов, протекающих по его обмоткам. Принцип действия магнитоэлектрического логометра основан на взаимодействии поля постоянного магнита с магнитным полем обмоток, по которым протекает ток.

В комплект термометра входит датчик ТМ106 и стрелочный указатель УК 191-Б. Датчик термометра (рис. 5.2) установлен в головке цилиндров двигателя и представляет собой латунный корпус 3 с расширенной верхней частью, где выполнен шестигранник под ключ и коническая резьба для крепления датчика. К плоскому доньшку корпуса прижат терморезистор 1, выполненный в виде таблетки. Между зажимом датчика и таблеткой установлена токоведущая пружина 2, которая изолирована от корпуса.

Указатель термометра имеет три измерительные обмотки 1, 3, 4 (рис. 5.3), соединенные таким образом, что магнитные потоки, создаваемые обмотками 1 и 3, действуют вдоль их общей оси и направлены навстречу друг другу. Суммарный магнитный поток обеих обмоток определяется разностью их магнитных потоков. Магнитный поток обмотки 4 действует под углом 90° к суммарному магнитному потоку об-

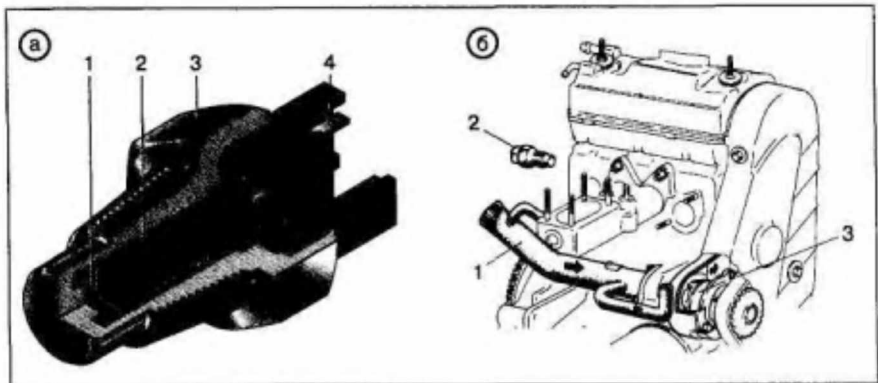


Рис. 5.2. Датчик ТМ-106 логометрического термометра: а — устройство; 1 — терморезистор; 2 — токоведущая пружина; 3 — корпус; 4 — вывод; б — размещение на двигателе: 1 — всасывающая трубка насоса; 2 — датчик термометра; 3 — насос охлаждающей жидкости

моток 1 и 3. Обмотки 3 и 4 подключены к «массе» через термокомпенсационный резистор 5, а обмотка 1 соединена с датчиком 7. На оси стрелки 2 укреплен постоянный магнит (на рис. 5.3 не показан), магнитный поток которого, взаимодействуя с результирующим магнитным потоком обмоток указателя, поворачивает постоянный магнит, а вместе с ним и стрелку указателя, на определенный угол, соответствующий величине измеряемой температуры. В исходном положении стрелка 2 удерживается постоянным магнитом 6, размещенным в корпусе указателя.

Принцип действия термометра заключается в следующем. При включении питания ток проходит от батареи (генератора) по обмоткам 1, 3, 4 (см. рис. 5.3) логометрического указателя к терморезистору датчика 7. Ток, проходящий по обмоткам 3, 4 и термокомпенсационному резистору 5, постоянен, поэтому и магнитные потоки, создаваемые обмотками 3 и 4, остаются практически неизменными. Ток в обмотке 1, а следовательно-

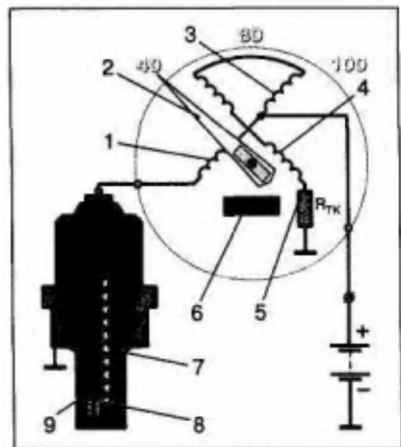


Рис. 5.3. Логометрический термометр: 1, 3, 4 — обмотки указателя термометра; 2 — стрелка; 5 — термокомпенсационный резистор; 6 — постоянный магнит; 7 — датчик; 8 — терморезистор; 9 — токоведущая пружина

но, и создаваемый ею магнитный поток, зависят от величины сопротивления датчика. При малой температуре охлаждающей жидкости сопротивление датчика велико, ток в обмотке 1 и ее магнитный поток будут малы. Результирующий магнитный поток всех трех обмоток повернет постоянный магнит и стрелку 2 в левую часть шкалы указателя. С увеличением температуры охлаждающей жидкости сопротивление терморезистора уменьшается, вследствие чего увеличивается ток в обмотке 1 и создаваемый ею магнитный поток. Результирующий магнитный поток обмоток изменится, и стрелка 2 повернется в правую часть шкалы указателя.

5.1.2. Устройство топливомера

В состав логометрического топливомера входят указатель УБ191-Б и реостатный датчик 34.3827. Датчик (рис. 5.4) помещен в корпус, крышка которого имеет установочный фланец и вывод 2. В нижней части

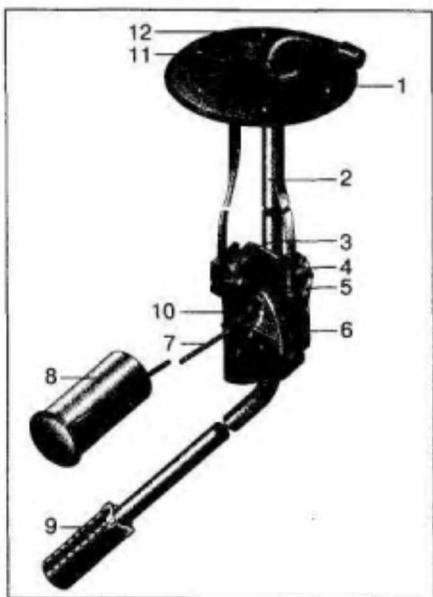


Рис. 5.4. Датчик 34.3827 измерителя уровня топлива: 1 — установочный фланец; 2 — приемная труба; 3 — опорная пластина; 4 — реостат; 5 — контакт включения сигнальной лампы резерва топлива; 6 — ползунок; 7 — рычаг; 8 — поплавок; 9 — сетчатый фильтр; 10 — корпус; 11, 12 — штекеры

сти корпуса установлен резистор из текстолитовой пластины с намотанной на нее с неравномерным шагом нихромовой провололочкой. Один конец катушки резистора соединен с выводом 2, а второй — с «массой». Соединение с «массой» обеспечивает отсутствие искрения.

Ползунок 6 резистора установлен на вращающейся оси и связан с подвижным рычагом 7, на конце которого закреплен пластмассовый поплавок 8. Корпус датчика установлен на верхней крышке топливного бака таким образом, что рычаг с поплавком расположен внутри бака. При понижении уровня топлива поплавок с рычагом перемещается вниз, а ползунок по обмотке реостата — в сторону уменьшения сопротивления реостата. Датчик снабжен контактным устройством 5, с помощью которого включается сигнализатор, оповещающий водителя о снижении уровня топлива до минимального значения и при необходимости произвести заправку.

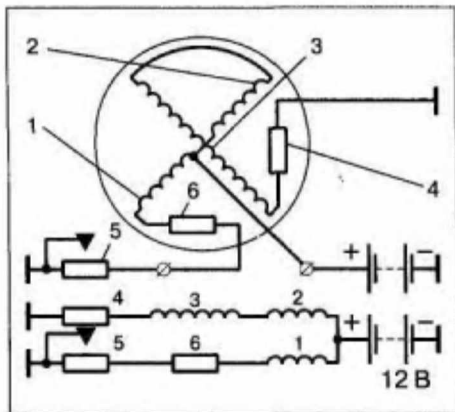


Рис. 5.5. Схема логометрического измерителя уровня топлива: 1, 2, 3 — катушки логометра; 4 — термокомпенсационный резистор; 5 — датчик; 6 — добавочный резистор

Конструкция и схема логометрического указателя уровня топлива аналогична конструкции и схеме логометрического указателя температуры (см. рис. 5.5), но отличается обмоточными данными и величиной резисторов.

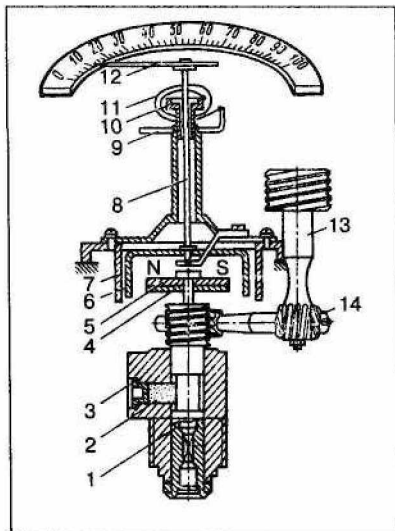


Рис. 5.6. Схема спидометра с приводом от гибкого вала (троса):

1 — валик; 2 — фильц; 3 — заглушка; 4 — магнитный шунт; 5 — магнит; 6 — катушка; 7 — магнитный экран; 8 — ось; 9 — рычажок; 10 — втулка; 11 — пружина; 12 — стрелка; 13, 14 — валики с шестернями привода счетного узла

5.1.3. Устройство спидометра

На автомобилях «Ока» применяется магнитоиндукционный спидометр СПИ91-А с гибким валом. Спидометр имеет механизм узла скорости и механизм счетного узла. Механизм скоростного узла (рис. 5.6) состоит из валика 1 с жестко закрепленными на нем магнитом 5 и магнитным шунтом 4, чашеобразной катушки 6, магнитного экрана 7, оси 8, стрелки 12, пружины 11, рычажка 9 и шкалы, проградуированной в км/ч. Один конец пружины закреплен на втулке 10, а другой — на рычажке 9. Валик 1 приводится во вращение гибким валом от ведомого вала коробки передач.

При вращении магнита 5 его магнитный поток пронизывает алюминиевую катушку 6, в которой индуцируется ЭДС, создающая вихревые токи, которые в свою очередь создают магнитное поле. Магнитное поле катушки 6, взаимодействуя с магнитным полем магнита 5, создает вращающий момент, вызывающий поворот катушки в сторону вращения магнита, а вместе с ней оси 8 и стрелки, указывающей скорость движения автомобиля.

Момент вращения катушки уравнивается противодействующим моментом пружины 11. От червячной шестерни валика 1 через валики 14 и 13 осуществляется привод счетного узла. Одометр (счетчик пройденного пути) состоит из шести барабанчиков со скрытым внутренним зацеплением. Крайний справа барабанчик показывает десятые доли километра. Одометр отсчитывает пробег автомобиля до 99 999,9 км, после чего автоматически переходит через нули и отсчет начинается сначала.

5.1.4. Сигнализаторы аварийных режимов

На автомобилях «Ока» имеется сигнализатор системы тормозов, включаемый выключателем ВК-409 (с реле-прерывателем РС-492) стояночного тормоза (при его затягивании) (рис. 5.7) и встроенным в бачок главного цилиндра датчиком (рис. 5.8), который срабатывает при уменьшении уровня тормозной жидкости, а также сигнализатор давления масла с датчиком ММ120-Д (рис. 5.9), сигнализирующим об аварийном падении давления масла ниже допустимого.

Электрическая схема соединений контрольных приборов в автомобилях «Ока» приведена на рис. 5.10.



Рис. 5.7. Выключатель контрольной лампы стояночной тормозной системы ВК409: 1 — корпус; 2 — шток; 3 — подвижный контакт

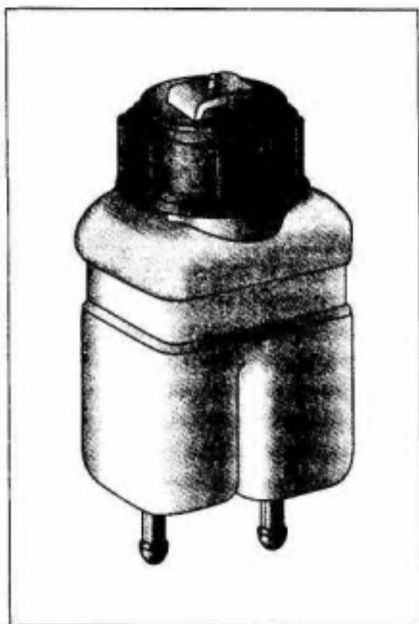


Рис. 5.8. Бачок главного тормозного цилиндра с встроенным датчиком уровня тормозной жидкости

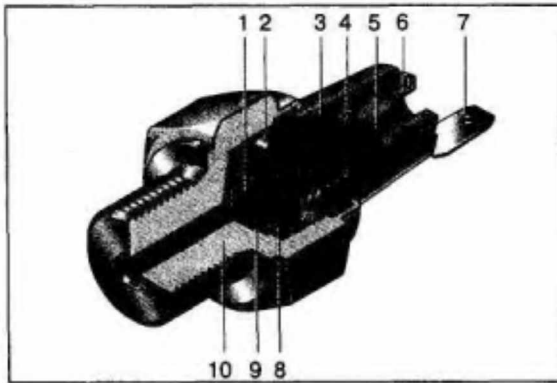


Рис.5.9. Датчик ММ 120-Д сигнализатора аварийного давления масла:

- 1 - толкатель;
- 2 — подвижный контакт;
- 3 — изолирующий колпачок;
- 4 — пружина;
- 5 — пробка-фильтр;
- 6 — контактная втулка;
- 7 — штекер;
- 8 — неподвижный контакт;
- 9 — диафрагма;
- 10 — корпус

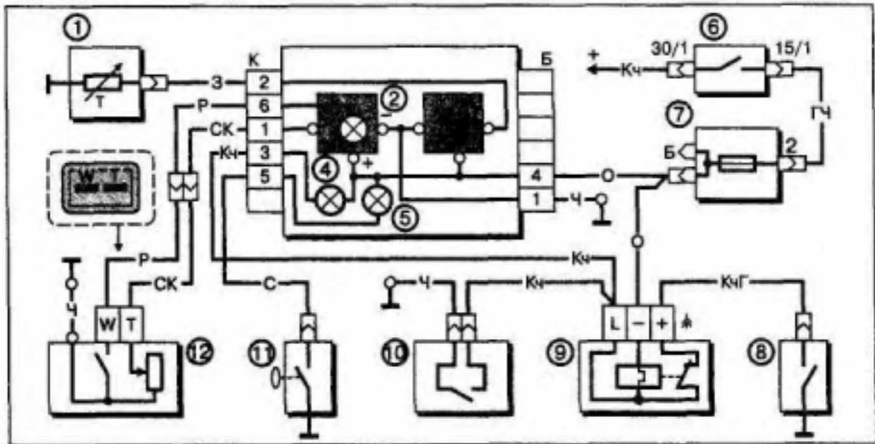


Рис. 5.10. Схемы соединений контрольных приборов: 1 — датчик термометра; 2 — указатель уровня топлива; 3 — термометр; 4 — контрольная лампа уровня тормозной жидкости и стояночной тормозной системы; 5 — контрольная лампа давления масла; 6 — выключатель зажигания; 7 — блок предохранителей; 8 — выключатель контрольной лампы стояночной тормозной системы; 9 — реле-прерыватель контрольной лампы стояночной тормозной системы; 10 — датчик уровня тормозной жидкости; 11 — датчик аварийного давления масла; 12 — датчик указателя уровня топлива

5.2. ДИАГНОСТИКА

Неисправностями контрольных приборов являются обрывы и короткие замыкания в их цепях, а также неисправности датчиков и указателей. Для поиска этих неисправностей по алгоритмам рис. 5.11...5.13 достаточно иметь тестер.

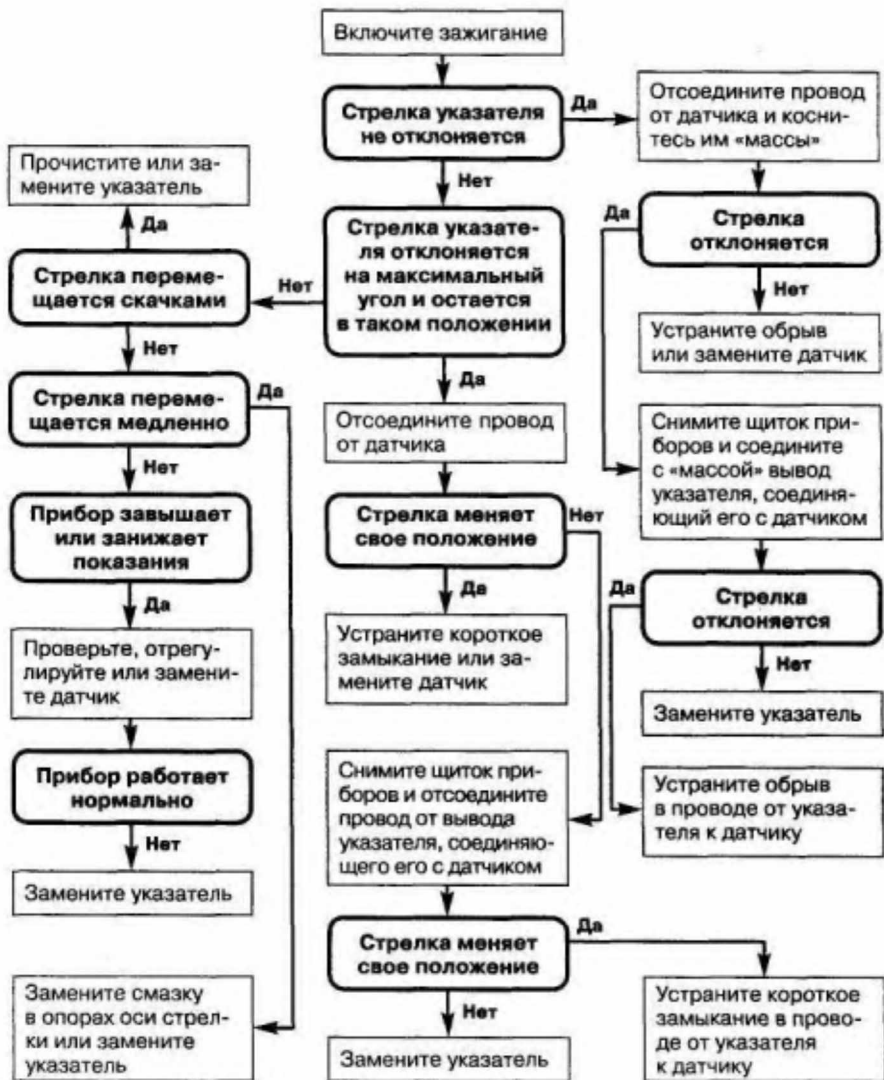


Рис. 5.11. Неисправен термометр

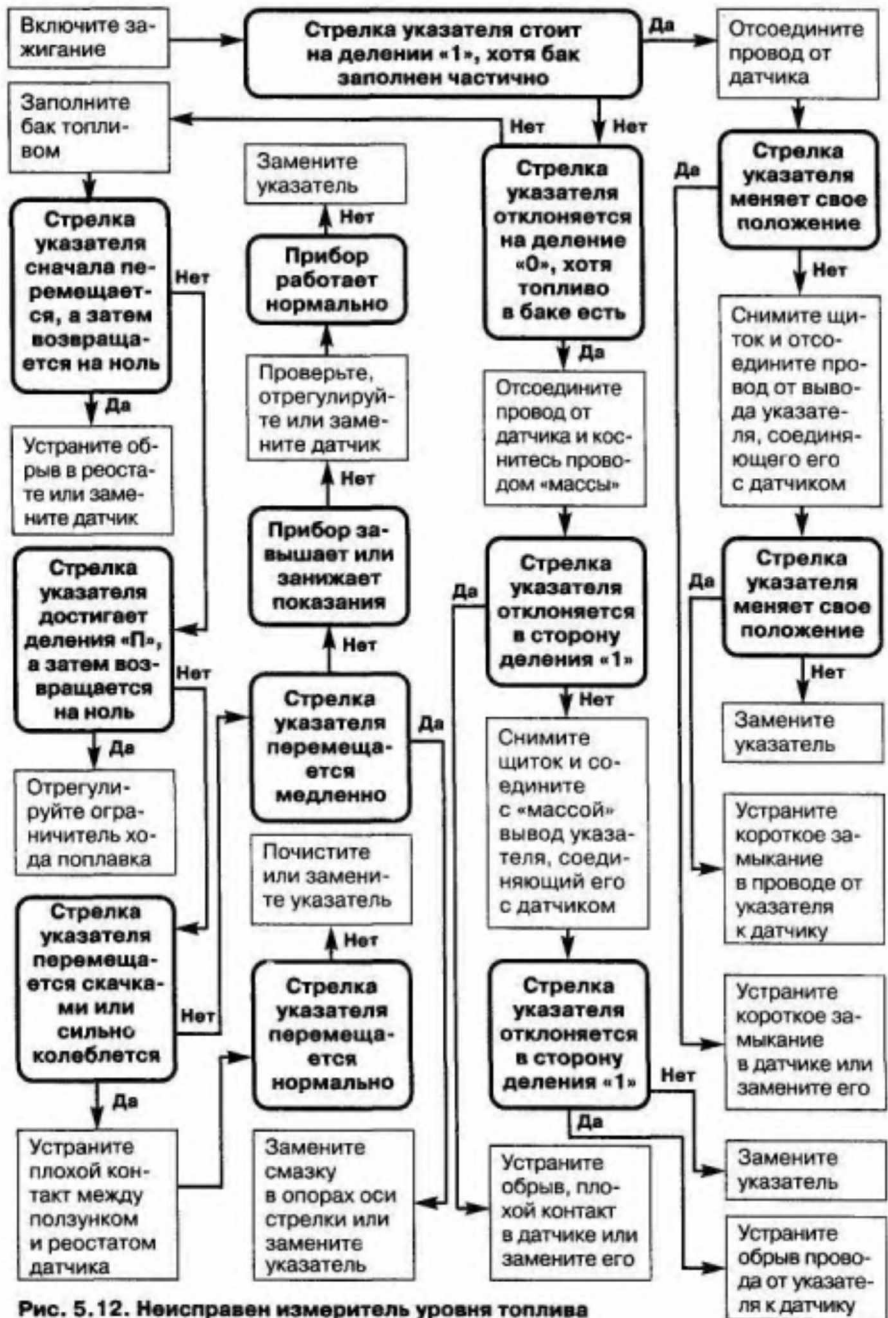


Рис. 5.12. Неисправен измеритель уровня топлива

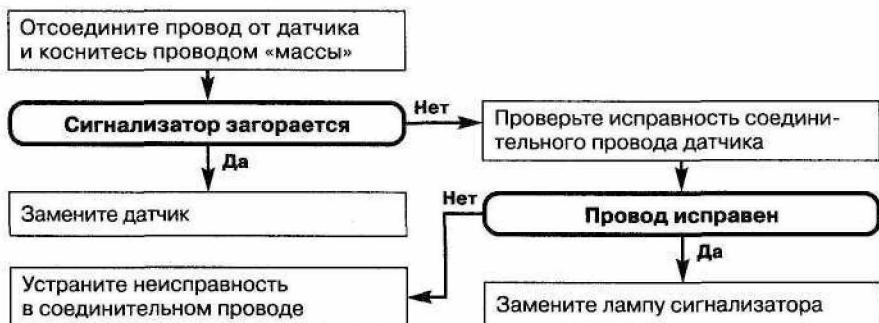


Рис. 5.13. Неисправны сигнализаторы аварийных режимов

5.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

5.3.1. Проверка указателя уровня топлива

Работу указателя уровня топлива в баке можно проверить, не снимая его с автомобиля. Для этого возьмите какой-либо сосуд с известной емкостью и с его помощью постепенно наполните бак бензином. По мере наполнения бака проведите несколько сравнений показаний прибора с действительным его количеством в баке. Показания прибора должны отличаться от действительного объема не более чем на 7 %.

Существует и более точный метод проверки. Для этого нужно собрать небольшое устройство, элементы которого показаны на рис. 5.14. При проверке датчик прибора установите на площадке 2 и соедините его с указателем по схеме, показанной на том же рисунке. Рычаг поплавка датчика движком 5 сначала установите в положение, соответствующее полному баку, затем в положения «1:2» и «0». Углы наклона рычага в этих положениях приведены в табл. 5.1.

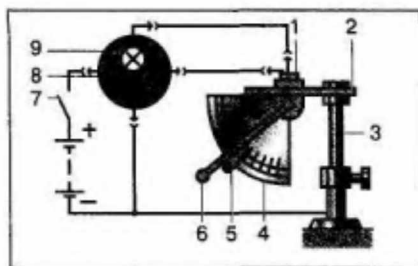


Рис. 5.14. Устройство для проверки датчиков и указателей уровня топлива: 1 — датчик; 2 — площадка для крепления датчика; 3 — стойка; 4 — угломер; 5 — движок; 6 — поплавок; 7 — выключатель; 8 — проверяемый указатель; 9 — контрольная лампа

Таблица 5.1. Значения углов наклона рычага датчика измерителя уровня топлива

Тип датчика	Углы наклона рычага при уровне топлива в баке, град.		
	0	1/2	П
34.3827	41	88	131

Если в проверяемых точках показания прибора равномерно завышаются или занижаются, попытайтесь отрегулировать прибор, подгибая рычаг поплавка. Контрольную лампу 9 используйте для определения момента замыкания контактов сигнализатора резерва бензина в баке.

Датчик можно проверить, кроме того, измеряя его сопротивление в положениях, указанных в таблице 5.1. При пустом баке сопротивление датчика должно быть в пределах 315...345 Ом, с наполовину наполненным баком — 108... 128 Ом, а при полном баке — не более 7 Ом.

5.3.2. Проверка указателя температуры охлаждающей жидкости

Для проверки термометра нужно иметь тестер и ртутный термометр с пределами измерения температуры от 0 до 150 °С. Запустите двигатель, установите средние обороты и через 10... 15 мин зафиксируйте показания штатного термометра. Затем, не останавливая двигатель, выверните датчик термометра и вместо него поставьте ртутный термометр. Сравните их показания. Если штатный термометр будет показывать температуру с погрешностью 5 %, то проверьте тестером сопротивление датчика ТМ106 логотметрического термометра. При температуре 30 °С сопротивление датчика должно быть в пределах 1350...1880 Ом, при 50 °С — в пределах 585...820 Ом, при 70 °С — в пределах 280...396 Ом, при 90 °С — в пределах 155... 196 Ом, а при 100 °С — в пределах 87... 109 Ом.

5.3.3. Проверка датчика аварийного давления масла

Проверку датчика аварийного давления масла легко осуществить с помощью несложного приспособления. Для этого потребуется выточить из стали или латуни переходник (рис. 5.15). Кроме того, необходимо иметь исправный (эталонный) манометр со шкалой до 8... 10 кгс/см². Можно, например, использовать манометр от ножного насоса для накачки шин. При проверке датчика аварийного давления масла нужно

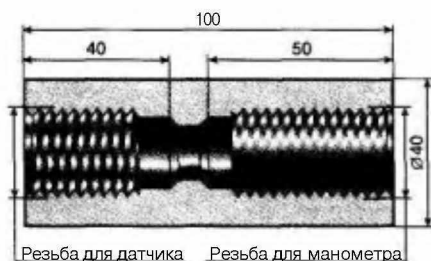


Рис. 5.15. Переходник для проверки датчиков давления масла

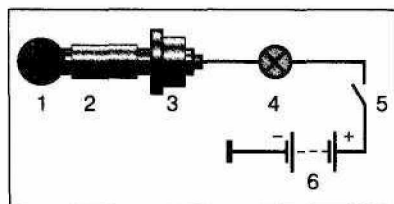


Рис. 5.16. Схема проверки датчика аварийного давления масла:

1 — эталонный манометр; 2 — переходник; 3 — проверяемый датчик; 4 — контрольная лампа; 5 — выключатель; 6 — аккумуляторная батарея

вернуть датчик в переходник и собрать схему по рис. 5.16. В исходном положении при включенном выключателе 4 контрольная лампа должна гореть. Затем, вворачивая эталонный манометр в переходник, замерьте давление, при котором лампа гаснет. Его величина должна быть в пределах 0,2...0,6 кгс/см².

5.3.4. Проверка спидометра

Проверка спидометра облегчается тем, что он имеет счетчик пройденного пути. Это позволяет быстро проверить спидометр, не снимая его с автомобиля и не прибегая к помощи дополнительных приборов и устройств. Подложите под передние колеса надежные упоры, а задние колеса вывесите. После этого запустите двигатель и установите по спидометру скорость 40 км/ч. Затем с помощью секундной стрелки часов замерьте время между двумя любыми показаниями счетчика пройденного пути. Реальная скорость движения автомобиля в км/ч будет равна:

$$V = (S_2 - S_1) / t,$$

где: S_2 и S_1 — показания счетчика в начале и в конце замера соответственно, км;
 t — время между показаниями S_1 и S_2 счетчика, ч.

Повторите проверку при скорости 80 км/ч.

Сравнивая вычисленную и установленную по спидометру скорости, можно определить погрешность работы спидометра.

Глава 6

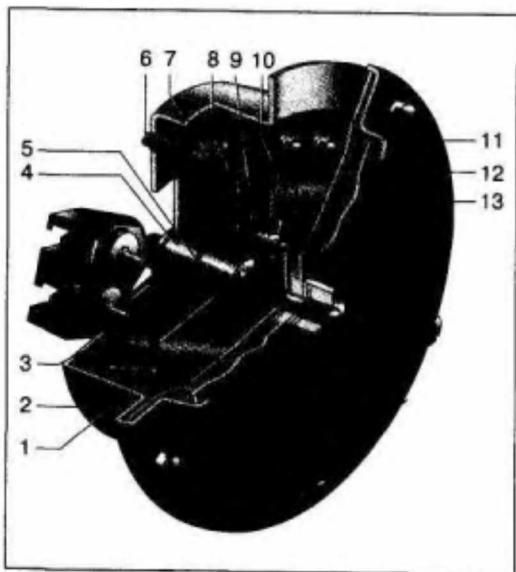
ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

6.1 УСТРОЙСТВО

6.1.1. Звуковой сигнал

Автомобили «Ока» оснащены вибрационными (безрупорными) сигналами С304 (С305, 20.3721 или СЭЗ).

Безрупорный сигнал (рис. 6.1) содержит электромагнит, основными элементами которого являются обмотка 3 и сердечник 4. Один конец обмотки 3 соединен с изолированным выводом сигнала, а второй — с пружиной подвижного контакта прерывателя. Неподвижный контакт 10 прерывателя соединен со вторым выводом сигнала. В исходном положении контакты замкнуты, и цепь обмотки электромагнита через контакты соединена с кнопкой звукового сигнала. Мембрана 11 крепится к корпусу 2, центральная часть мембрана



жесткая, и при включении сигнала она вибрирует, создавая звуковые волны. В исходном положении контакты замкнуты, и цепь обмотки электромагнита через контакты соединена с кнопкой звукового сигнала. Мембрана 11 крепится к корпусу 2, центральная часть мембрана

Рис. 6.1. Безрупорный (шумовой) сигнал С304:

- 1 — ярмо; 2 — корпус;
- 3 — обмотка; 4 — сердечник электромагнита; 5 — якорь;
- 6 — регулировочный винт;
- 7 — мостик; 8 — текстолитовая пластина; 9 — пластина подвижного контакта;
- 10 — пластина неподвижного контакта; 11 — мембрана;
- 12 — диффузор; 13 — кольцо

ны соединена с якорем 5, на котором также закрепляется дисководный резонатор (диффузор) 12. При нажатии кнопки сигнала ток проходит по обмотке 3 электромагнита, и якорь 5 притягивается к сердечнику 4. При этом якорь размыкает контакты и обесточивает обмотку. Сердечник размагничивается, и якорь под воздействием упругой силы мембраны 11 возвращается в исходное положение. Контакты вновь замыкаются, и цикл повторяется, пока будет замкнута кнопка включения сигнала. Сила и тембр сигнала регулируются винтом 6 путем измерения момента замыкания и размыкания контактов.

Схема соединения звукового сигнала на автомобиле приведена на рис. 6.2.

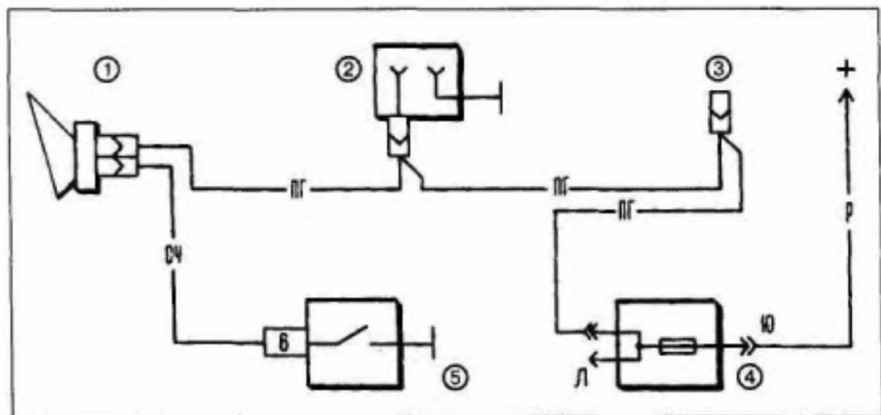


Рис. в. 2. Схема соединений звукового сигнала: 1 — звуковой сигнал; 2 — штепсельная розетка для переносной лампы; 3 — колодка заднего жгута проводов; 4 — блок предохранителей; 5 — выключатель звукового сигнала

6.1.2. Стеклоочиститель и стеклоомыватель ветрового стекла

На автомобилях «Ока» используется двухрежимный стеклоочиститель, обеспечивающий режим непрерывной работы и режим прерывистой работы, для обеспечения которого применяется специальное реле. В стеклоочистителях применяются электродвигатели с возбуждением от постоянных магнитов. Комплектация стеклоочистителя и стеклоомывателя приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1. Комплектация стеклоочистителя

Наименование элемента	Обозначение элемента
Стеклоочиститель	45.5205
Электродвигатель стеклоочистителя	80.3730 (МЭ255)
Реле прерывистой работы	РС-514
Переключатель стеклоочистителя	123.3709

Общий вид и устройство стеклоочистителя и стеклоомывателя показан на рис. 6.3 и 6.4. Коммутация выводов переключателя стеклоочистителя приведена в табл. 6.2.

Таблица 6.2. Коммутация выводов переключателя стеклоочистителя

Положение переключателей стеклоочистителей	Коммутация выводов
I — постоянный режим стеклоочистителя	2—5
II — прерывистый режим стеклоочистителя	2—1
III — омыватель и стеклоочиститель (нефиксированное положение)	

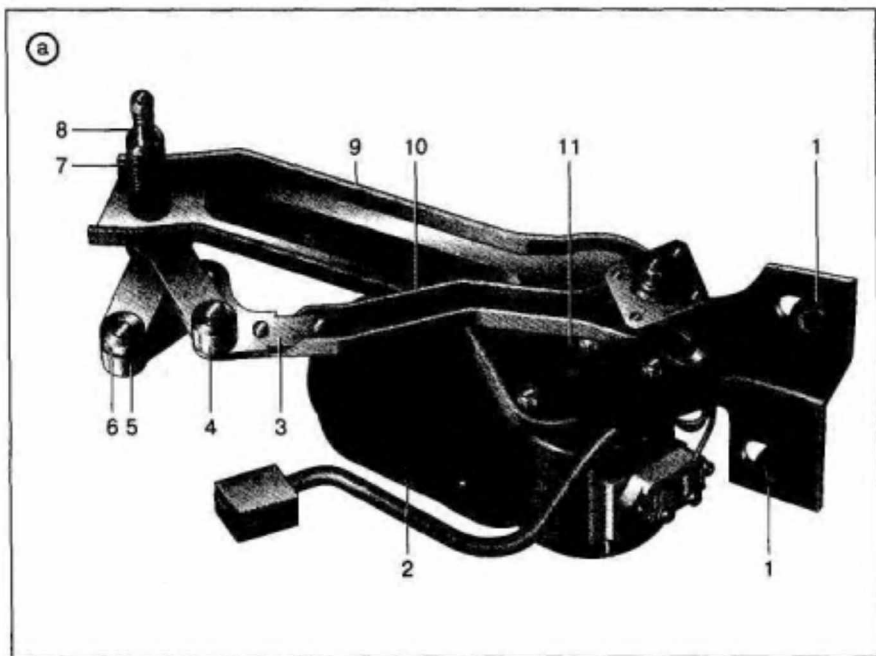


Рис. 6.3. а. Общеустройство стеклоочистителя: 1 — резиновая втулка; 2 — электродвигатель; 3 — наконечник промежуточного рычага; 4 — качающийся рычаг; 5 — шатун; 6 — рычаг; 7 — штуцер оси рычага; 8 — ось рычага; 9 — кронштейн привода; 10 — промежуточный рычаг; 11 — кривошип

Алгоритм управления электродвигателем стеклоочистителя должен обеспечивать его непрерывную работу с малой и большой частотой вращения в зависимости от погодных условий, периодическое включение электродвигателя с перерывами в 3...5 с, а также укладку щеток при отключении стеклоочистителя в крайнее положение так, чтобы они не нарушали обзор.

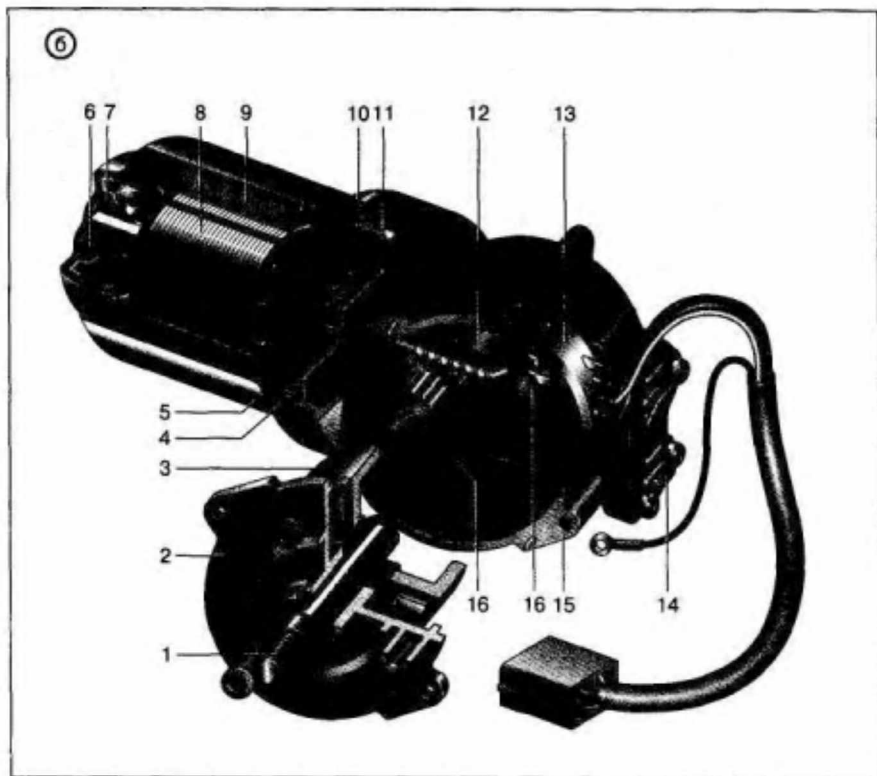


Рис. 6.3.б. Электродвигатель стеклоочистителя: 1 — выходной вал мотор-редуктора; 2 — крышка; 3 — ведомая шестерня; 4 — щеткодержатель; 5 — корпус; 6 — втулка вала якоря; 7 — войлочное кольцо; 8 — якорь; 9 — постоянный магнит; 10 — пластина крепления редуктора; 11 — траверса; 12 — промежуточная шестерня; 13 — колодка с контактами концевого выключателя; 14 — термовиметаллический предохранитель; 15 — картер редуктора; 16 — блок шестерен

На рис. 6.5 представлены схемы управления стеклоочистителем с приводом от электродвигателя с постоянными магнитами. В схему управления приводом входит двухпозиционный переключатель SA и концевой выключатель SQ. При положении I переключателя SA питание подается на электродвигатель М. При этом электродвигатель работает в непрерывном режиме.

Для остановки привода переключатель SA переводится в положение «О». Однако электродвигатель М при этом сразу не останавливается, получая питание через размыкающий контакт КР концевого выключателя SQ. После укладки рычагов стеклоочистителя в крайнее положение конце-

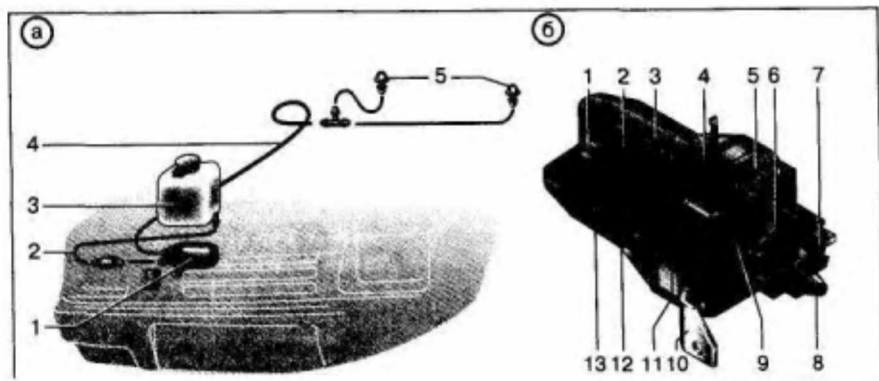


Рис. 6.4. Стеклоомыватель: а — общеустройство: 1 — мотонасос; 2 — трубка; 3 — бачок; 4 — комплект трубопроводов; 5 — жиклер омывателя; б — устройство электродвигателя мотонасоса: 1 — втулка вала якоря; 2 — якорь; 3 — наружный магнитопровод; 4 — щеткодержатель; 5 — крышка насоса; 6 — ведущая шестерня; 7 — всасывающий патрубок; 8 — нагнетающий патрубок; 9 — сальник; 10 — кронштейн крепления; 11 — корпус насоса; 12 — корпус электродвигателя; 13 — постоянный магнит

вой выключатель SQ срабатывает, разрывая размыкающий контакт КР, и электродвигатель отключается от сети питания. При этом замыкается замыкающий контакт выключателя SQ и основные щетки электродвигателя оказываются соединенными накоротко. Возникает режим динамического торможения, ускоряющий остановку двигателя.

Прерывистый режим работы стеклоочистителя осуществляется при управлении электродвигателем с помощью специального реле РС514 (рис. 6.6).

При переключении переключателя SA в положение II к сети питания подключается реле РС514. Через замыкающиеся контакты КК:1 теплового реле КК напряжение бортовой сети подается на обмотку реле КВ, которое срабатывает, и замкнувшиеся контакты КВ:2 обеспечивают подачу напряжения на двигатель стеклоочистителя М. Двигатель начинает работать. Одновременно к бортовой сети подключается биметалли-

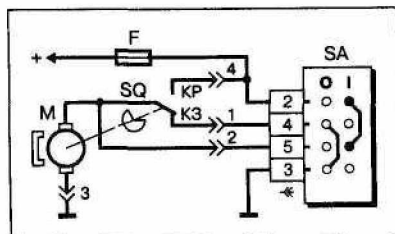


Рис. 6.5. Схема управления стеклоочистителем с возбуждением от постоянных магнитов:

М — электродвигатель стеклоочистителя; **F** — предохранитель; **SQ** — концевой выключатель; **КР** — нормально разомкнутые контакты; **КЗ** — нормально замкнутые контакты; **SA** — переключатель режимов стеклоочистителя

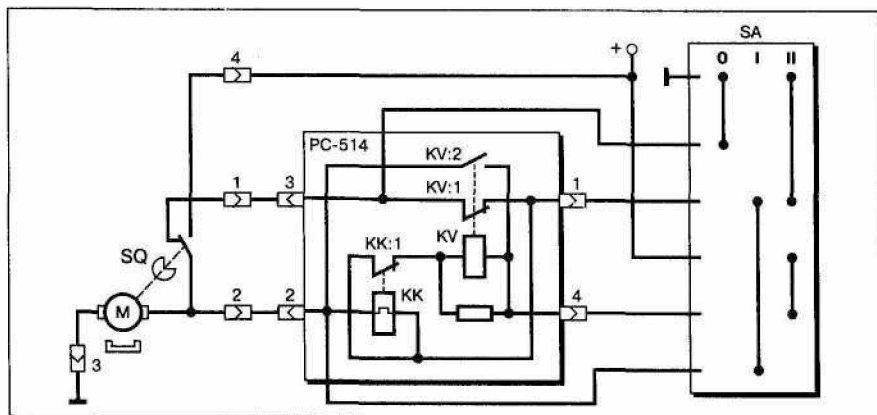


Рис. 6.6. Схема управления стеклоочистителем с реле PC514: М — электродвигатель стеклоочистителя; SQ — концевой выключатель; КК — термореле; KV — электромагнитное реле; SA — переключатель режимов стеклоочистителя

ческая пластина теплового реле КК. Нагреваясь от проходящего тока, биметаллическая пластина прогибается и разрывает контакты КК:1. При этом обесточивается реле KV, его контакты KV:2 размыкаются, а KV:1 — замыкаются. Контакты KV:2 отключают двигатель М и тепло-

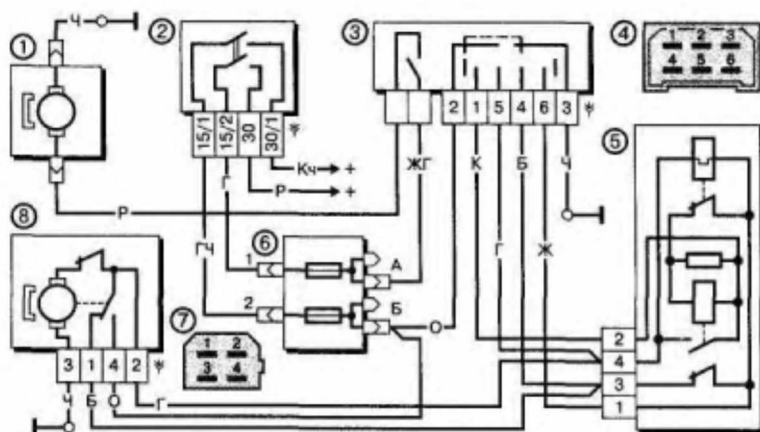


Рис. 6.7. Схема соединений стеклоочистителя: 1 — электродвигатель омывателя; 2 — выключатель зажигания; 3 — переключатель стеклоочистителя и омывателя; 4 — условная нумерация штекеров в колодке переключателя; 5 — реле прерывистой работы стеклоочистителя; 6 — блок-реле предохранителей; 7 — условная нумерация штекеров в колодках реле и электродвигателя очистителя ветрового стекла; 8 — электродвигатель стеклоочистителя

вое реле КК. Двигатель останавливается и в таком положении находится до тех пор, пока не остынет биметаллическая пластина теплового реле КК. По остывании пластины замыкаются контакты КК:1, реле КV срабатывает, и двигатель М начинает работать. Процесс повторяется с частотой 9... 17 циклов в мин.

Схема соединений стеклоочистителя и омывателя ветрового стекла приведена на рис. 6.7. Включение стеклоомывателя происходит при переводе переключателя в нефиксированное положение. При этом напряжение бортовой сети подается через предохранитель «1» на двигатель стеклоомывателя.

6.1.3. Очиститель и омыватель заднего стекла

Очиститель заднего стекла представляет собой мотор-редуктор 471.3730 с рычагом и щеткой (рис. 6.8). Электродвигатель омывателя — с возбуждением от постоянных магнитов — такой же, что и у омывателя ветрового стекла. Очиститель заднего стекла имеет только один режим работы — непрерывный. Включается очиститель клавишным переключателем, размещенным на панели приборов с левой стороны. При среднем положении переключателя включен только очиститель, а при полностью нажатой клавише (нефиксированное положение) включается очиститель и омыватель заднего стекла.

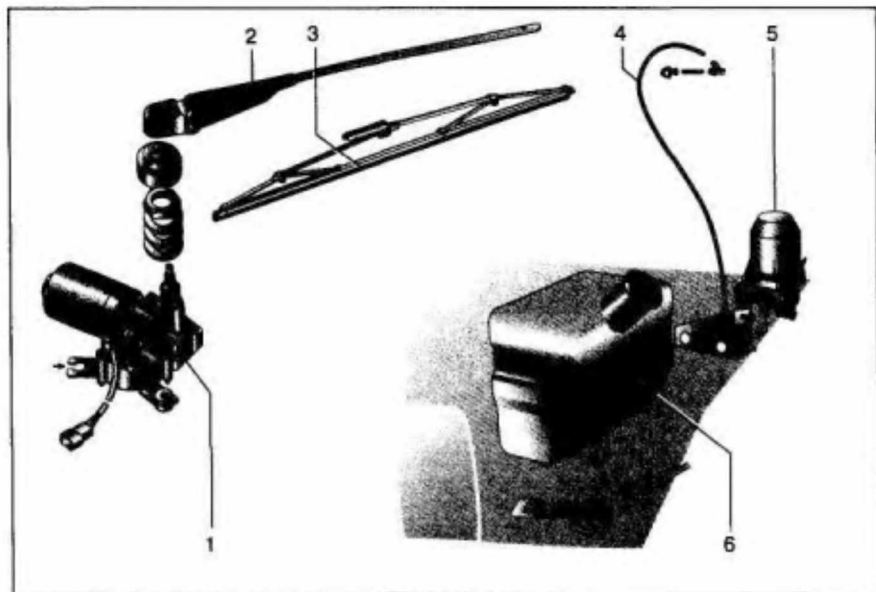


Рис. 6.8. Очиститель и омыватель заднего стекла: 1 — мотор-редуктор очистителя; 2 — рычаг; 3 — щетка; 4 — трубопровод; 5 — мотонасос омывателя; 6 — бачок

Схема соединений очистителя и омывателя заднего стекла приведена на рис. 6.9.

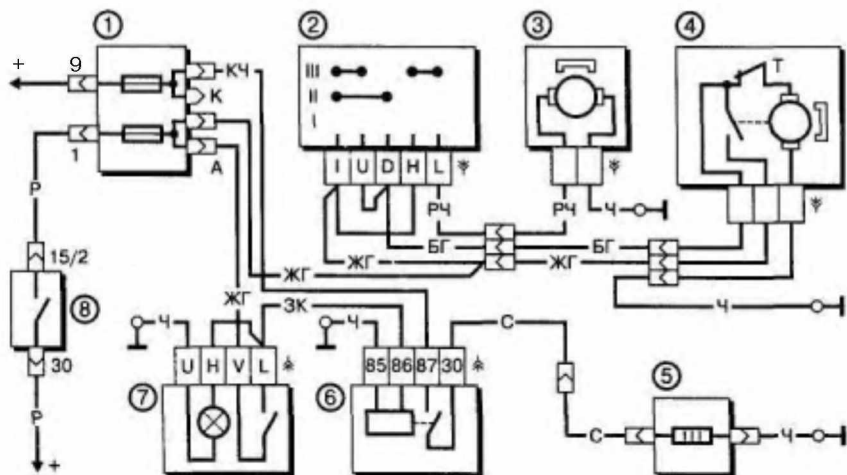


Рис. 6.9. Схема соединений очистителя, омывателя и элемента обогрева заднего стекла: 1 — блок предохранителей; 2 — переключатель очистителя и омывателя заднего стекла; 3 — электродвигатель омывателя; 4 — электродвигатель очистителя; 5 — элемент обогрева; 6 — реле включения обогрева; 7 — выключатель обогрева; 8 — выключатель зажигания

6.1.4. Обогрев заднего стекла

На некоторых автомобилях «Ока» установлен обогрев заднего стекла. Обогрев включается выключателем, который подает напряжение бортовой сети автомобиля на обмотку вспомогательного реле. Реле срабатывает и своими контактами подключает элемент обогрева заднего стекла к бортовой сети.

Схема соединений обогрева заднего стекла приведена на рис. 6.9.

6.1.5. Электрооборудование отопителя

К электрооборудованию отопителя относятся электродвигатель отопителя, дополнительный резистор и переключатель отопителя.

В качестве электродвигателя вентилятора отопителя используется электродвигатель МЭ255 с возбуждением от постоянных магнитов. Устройство двигателя отопителя приведено на рис. 6.10. Коммутация выводов переключателя отопителя приведена в табл. 6.3.

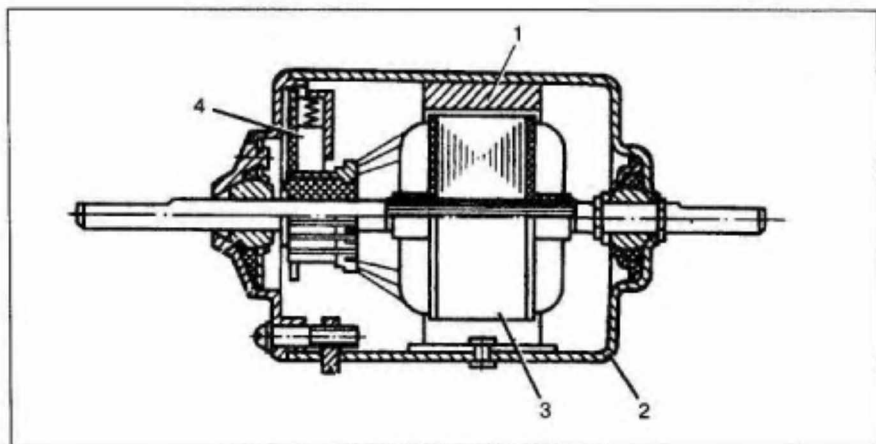


Рис. 6.10. Электродвигатель отопителя 51.3730: 1 — постоянный магнит; 2 — корпус; 3 — якорь; 4 — щетка

Таблица 6.3. Коммутация выводов переключателя отопителя

Режим работы отопителя	Положения переключателя
I — малая скорость вентилятора	L — V
II — большая скорость вентилятора	L — H

Схема соединений электрооборудования отопителя приведена на рис. 6.11.

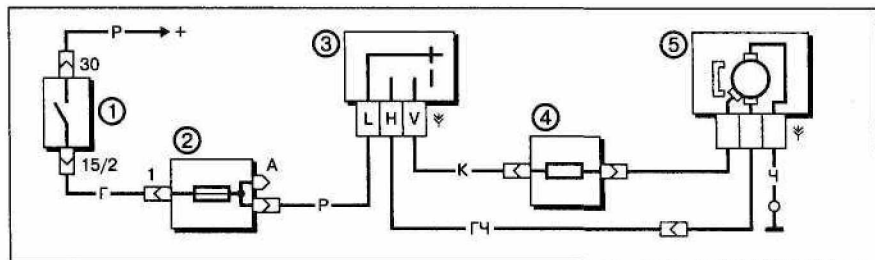


Рис. 6.11. Схема соединений электрооборудования отопителя: 1 — выключатель зажигания; 2 — блок предохранителей; 3 — переключатель отопителя; 4 — дополнительный резистор; 5 — двигатель отопителя

6.1.6. Электровентилятор системы охлаждения двигателя

Для поддержания оптимального теплового режима двигателя применен электровентилятор состоящий из электродвигателя МЭ272 с возбуждением от постоянных магнитов с крыльчаткой (рис. 6.12). Включается элект-

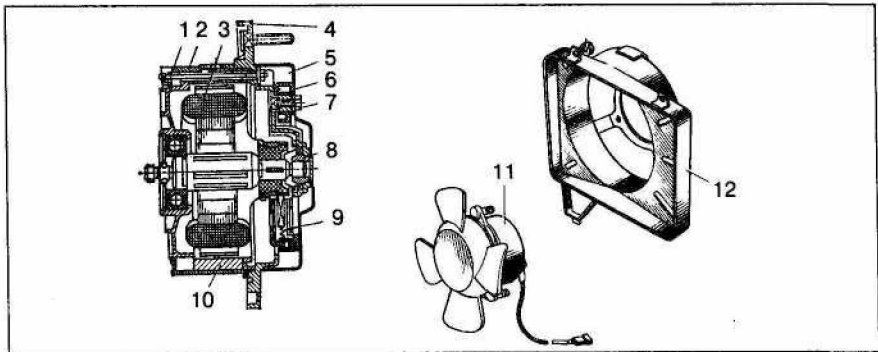


Рис. 6.12. Электродвигатель МЭ272 вентилятора системы охлаждения двигателя: 1 — стяжной болт; 2 — корпус; 3 — якорь; 4 — крышка; 5 — кожух; 6 — щеткодержатель; 7 — болт крепления щеткодержателя; 8 — втулка подшипника якоря; 9 — щетка; 10 — постоянный магнит (полюс); 11 — вентилятор с двигателем в сборе; 12 — кожух вентилятора

родвигатель автоматически по сигналу датчика температуры ТМ108 (рис. 6.13), ввернутого в радиатор. При температуре охлаждающей жидкости в радиаторе 99 ± 3 °С контакты датчика замыкаются, обеспечивая работу вентилятора. При снижении температуры охлаждающей жидкости в радиаторе до 94 ± 4 °С контакты датчика размыкаются, отключая вентилятор. Схема соединений электродвигателя вентилятора охлаждения двигателя приведена на рис. 6.14.

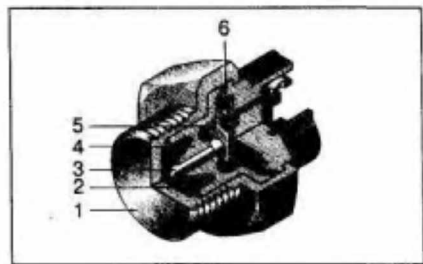


Рис. 6.13. Датчик ТМ108 включения вентилятора: 1 — корпус; 2 — термобиметаллическая пластина; 3 — толкатель; 4 — направляющая толкателя; 5 — подвижный контакт; 6 — неподвижный контакт

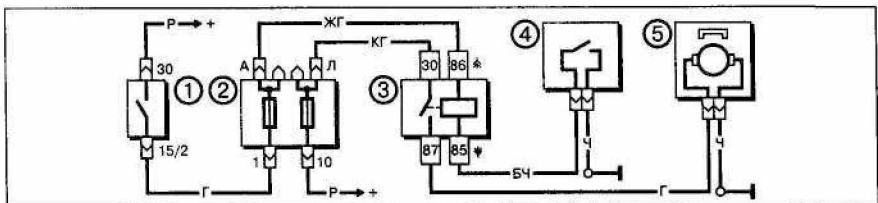


Рис. 6.14. Схема соединений электродвигателя вентилятора охлаждения двигателя: 1 — выключатель зажигания; 2 — блок предохранителей; 3 — реле включения вентилятора; 4 — датчик; 5 — электродвигатель

6.2. ДИАГНОСТИКА

6.2.1. Не работает звуковой сигнал

Это может быть следствием неисправности самого звукового сигнала, перегорания предохранителя, обрыва или короткого замыкания в цепях, а также отказа реле или выключателя звукового сигнала. Для поиска этих неисправностей по схеме рис. 6.15 нужно иметь тестер и контрольную лампу.



Рис. 6.15. Неисправен звуковой сигнал

6.2.2. Неисправности стеклоочистителя ветрового стекла

В стеклоочистителях возможны следующие характерные отказы.

А. Двигатель стеклоочистителя не работает на всех режимах. Подобная ситуация может возникнуть в результате перегорания предохранителя из-за повышенного сопротивления движению рычагов или короткого замыкания в цепях, неисправности переключателя режимов работы, обрыва или короткого замыкания проводов и, наконец, неисправности двигателя. Все эти неисправности, пользуясь контрольной лампой и данными табл. 6.4, можно найти по схеме, приведенной на рис. 6.16.

Таблица 6.4. Обозначение выводов системы управления стеклоочистителя

Наименование выводов		Обозначение выводов
Переключатель режимов работы стеклоочистителя	Входные выводы	53а
	Выходные выводы постоянного режима работы	53 — I скорость 53в — II скорость
	Входной вывод прерывистого режима работы	53е
	Выходной вывод прерывистого режима работы	53
	Реле прерывистого режима работы	Входной вывод 15
Электродвигатель стеклоочистителя	Выходной вывод	S
	Входные выводы постоянного режима работы	6 — I скорость 5 — II скорость
	Входной вывод прерывистого режима работы	6

Б. Двигатель стеклоочистителя не работает в прерывистом режиме. Это возможно, если неисправно реле прерывистой работы стеклоочистителя либо возник обрыв или короткое замыкание в проводах. Пользуясь схемой, приведенной на рис. 6.17, с помощью контрольной лампы можно быстро найти неисправность.

В. Якорь электродвигателя вращается с низкой частотой. Причинами являются загрязнение или окисление коллектора, задевание якоря за статор или заедание в подшипниках, а также неисправности в обмотках. Поиск этих неисправностей можно провести в последовательности по схеме на рис. 6.18.

Г. Двигатель стеклоочистителя не останавливается при работе в прерывистом режиме. В этом случае возможны две неисправности: неразмыкание контактов концевого выключателя кулачком шестерни редуктора или отказ реле прерывистой работы стеклоочистителя (схема на рис. 6.19).

Д. Двигатель стеклоочистителя работает, но щетки неподвижны. Причинами могут быть слабое крепление кривошипа на оси шестерни редуктора или поломка зубьев шестерни. Проверьте сначала крепление кривошипа на оси шестерни редуктора, и если оно нормально, то замените шестерню редуктора.

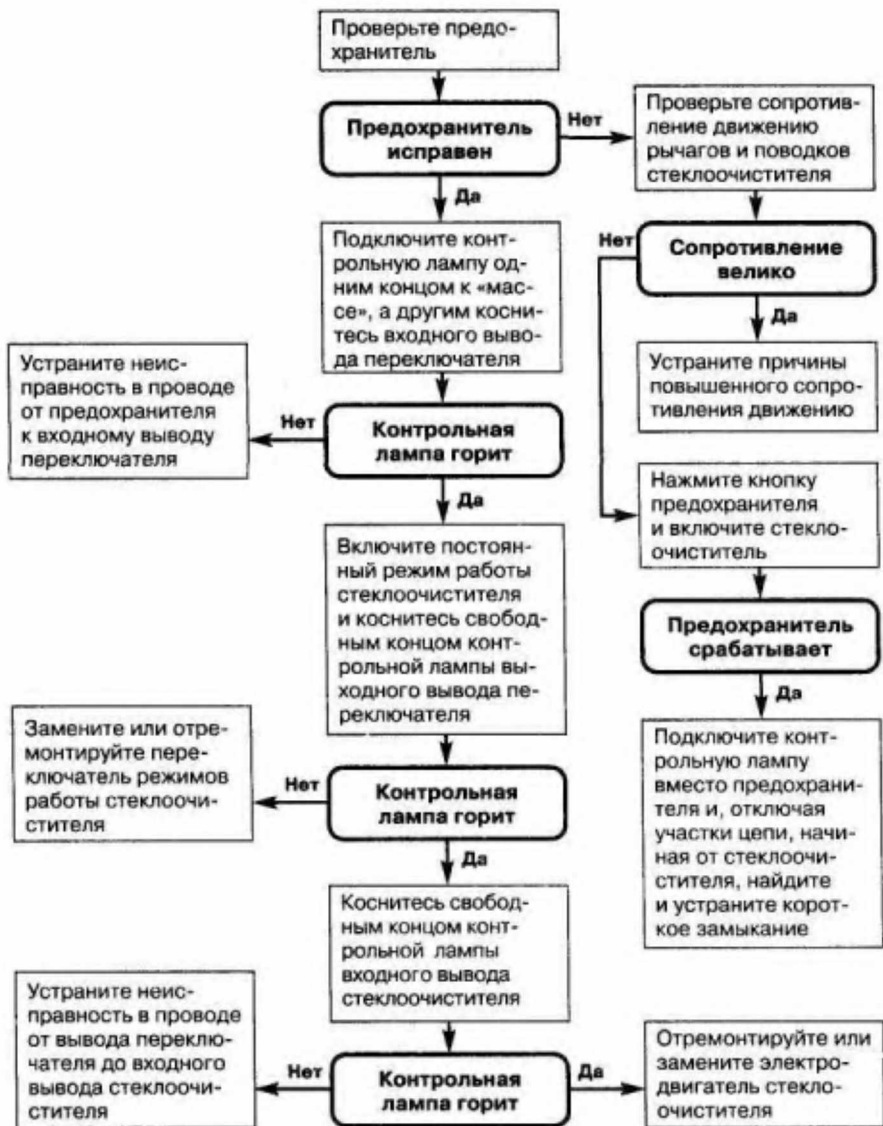


Рис. 6.16. Двигатель стеклоочистителя не работает на всех режимах

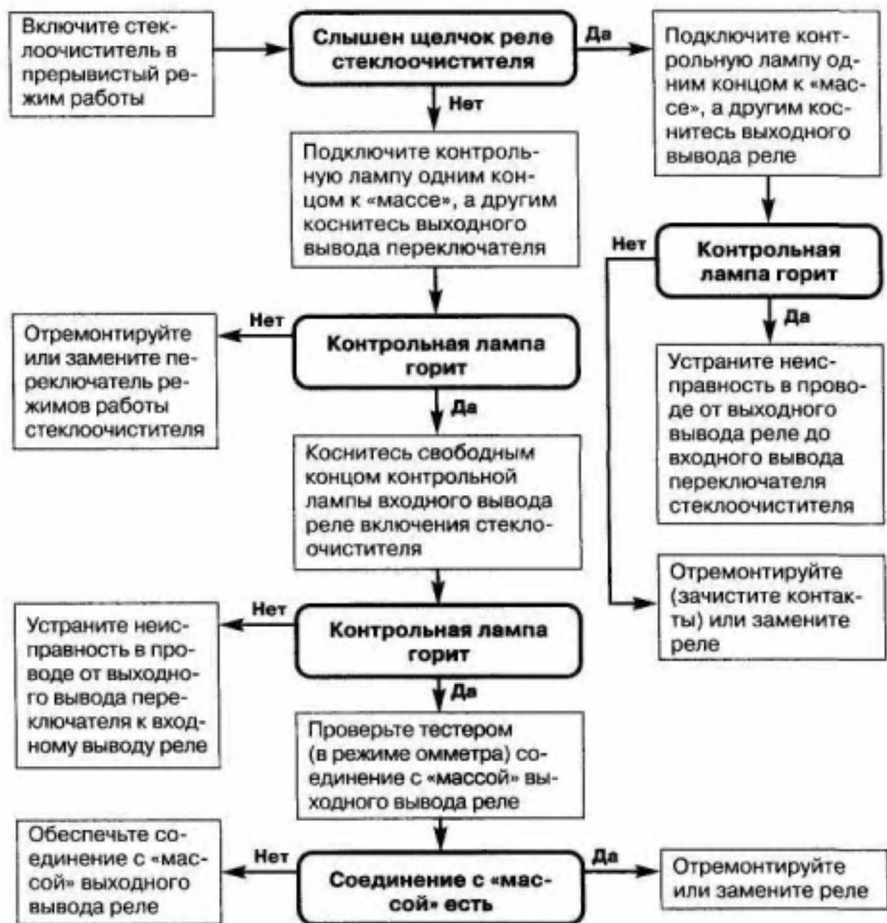


Рис. 6.17. Двигатель стеклоочистителя не работает в прерывистом режиме



Рис. 6.18. Якорь электродвигателя вращается с низкой частотой



Рис. 6. 19. Двигатель стеклоочистителя не останавливается при работе в прерывистом режиме

6.2.3. Если не работает стеклоомыватель ветрового стекла

Отказ стеклоомывателя может быть связан как с неисправностями электрической цепи, так и с неисправностью насоса, жиклеров и шлангов подачи воды к стеклам. Здесь рассматривается лишь неисправность



Рис.6.20. Не работает стеклоомыватель

электрической части омывателя (отказ в работе электродвигателя), что может быть вызвано как неисправностью самого электродвигателя, так и неисправностями переключателя омывателя и соединительных проводов. Найти неисправность поможет схема на рис. 6.20.

6.2.4. Неисправности очистителя и омывателя заднего стекла

Причинами неисправной работы очистителя и омывателя заднего стекла могут быть неисправности электродвигателей, переключателя и соединительных проводов. Найти неисправность вам помогут схемы, приведенные на рис. 6.21 и 6.22.

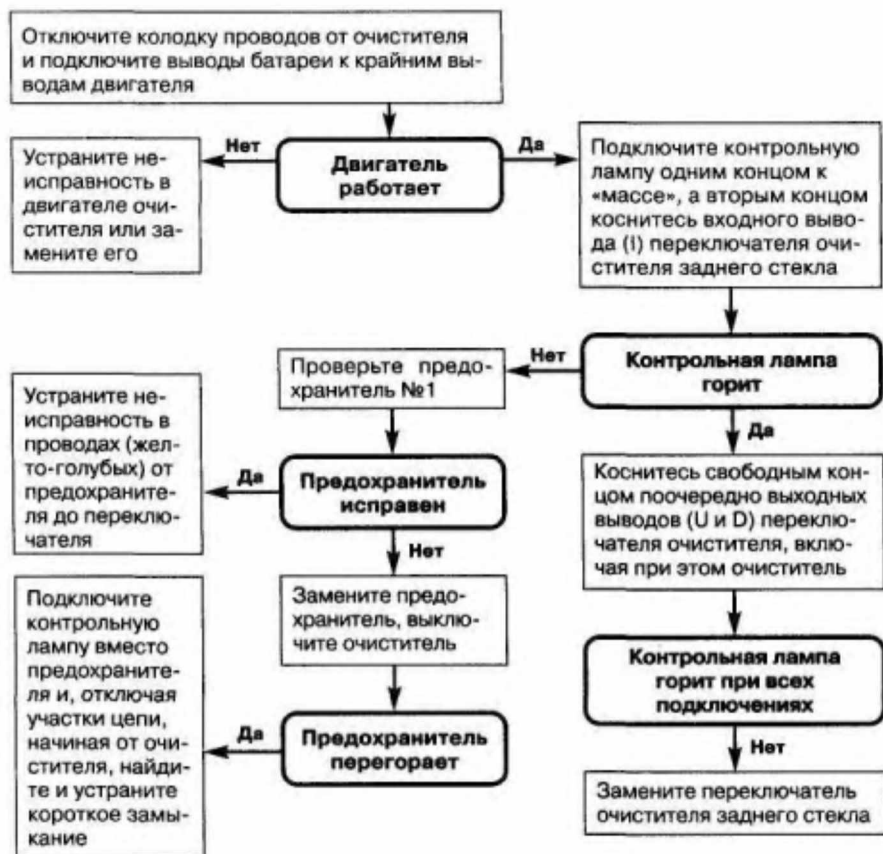


Рис. 6.21. Не работает очиститель заднего стекла

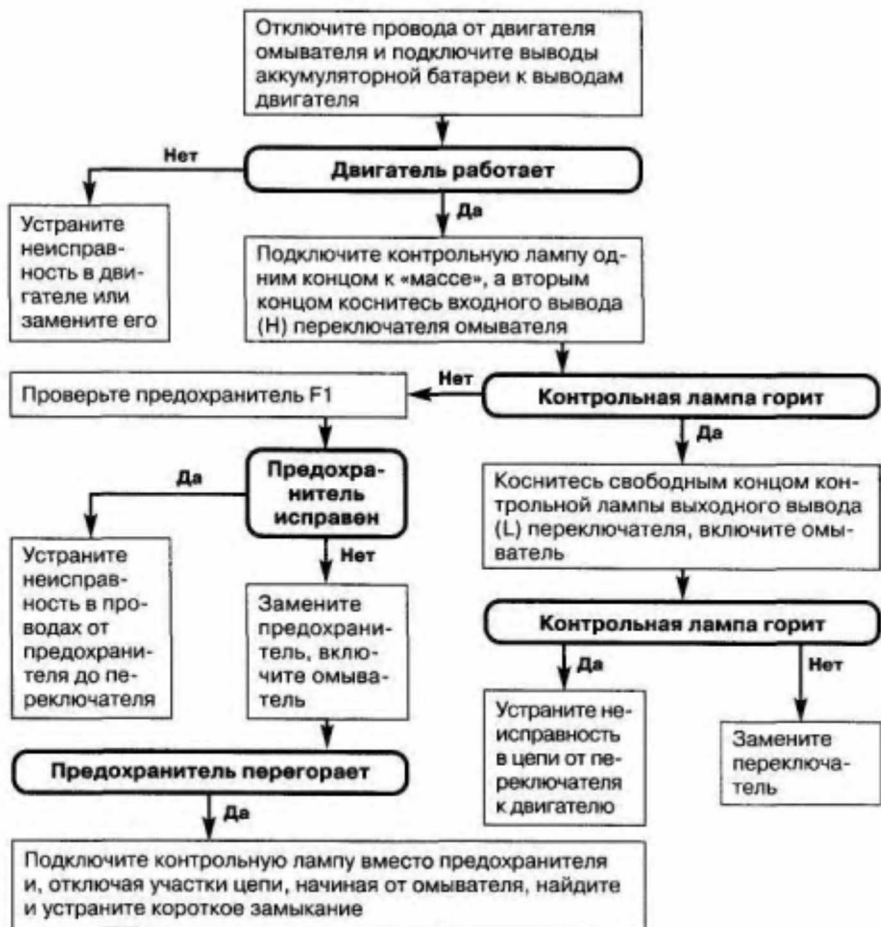


Рис. 6.22. Не работает омыватель заднего стекла

6.2.5. Не работает обогрев заднего стекла

Это может быть связано с неисправностью электродвигателя, выключателя, реле и соединительных проводов. Неисправность можно легко найти, пользуясь схемой на рис. 6.23.

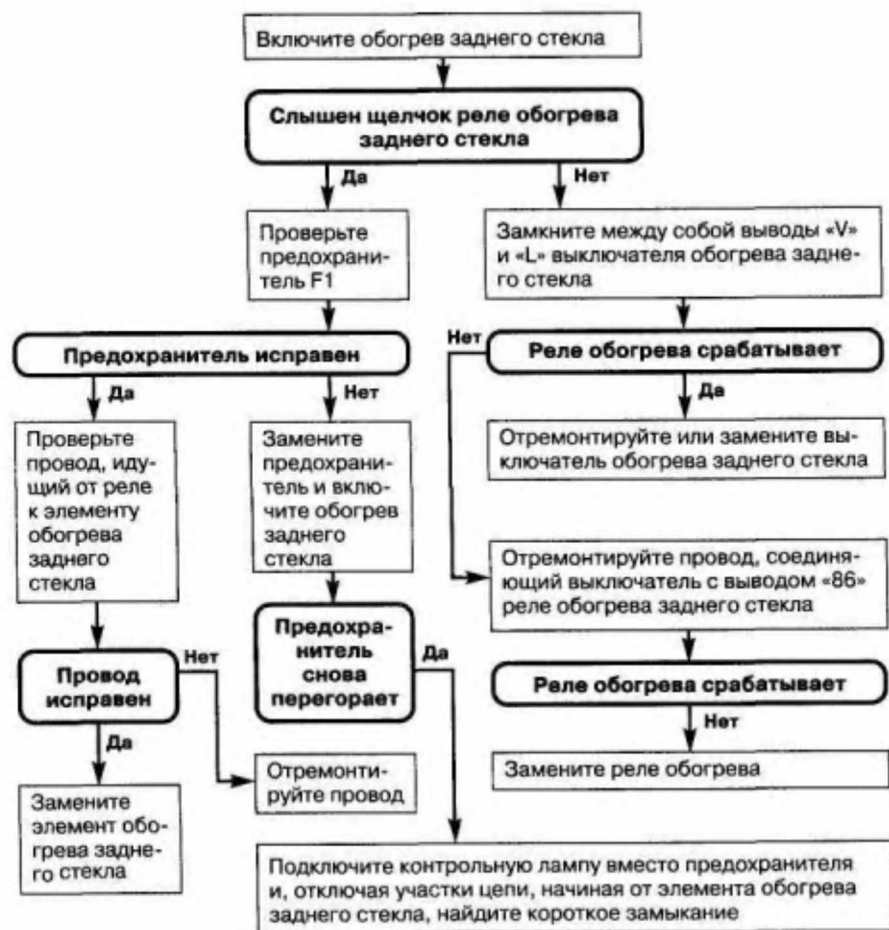


Рис. 6.23. Не работает обогрев заднего стекла

6.2.6. Неисправности отопителя

Неисправности электрических цепей вентилятора отопителя могут быть следствием неисправности электродвигателя, переключателя или резистора отопителя или соединительных проводов. Найти неисправность можно по схеме на рис. 6.24.

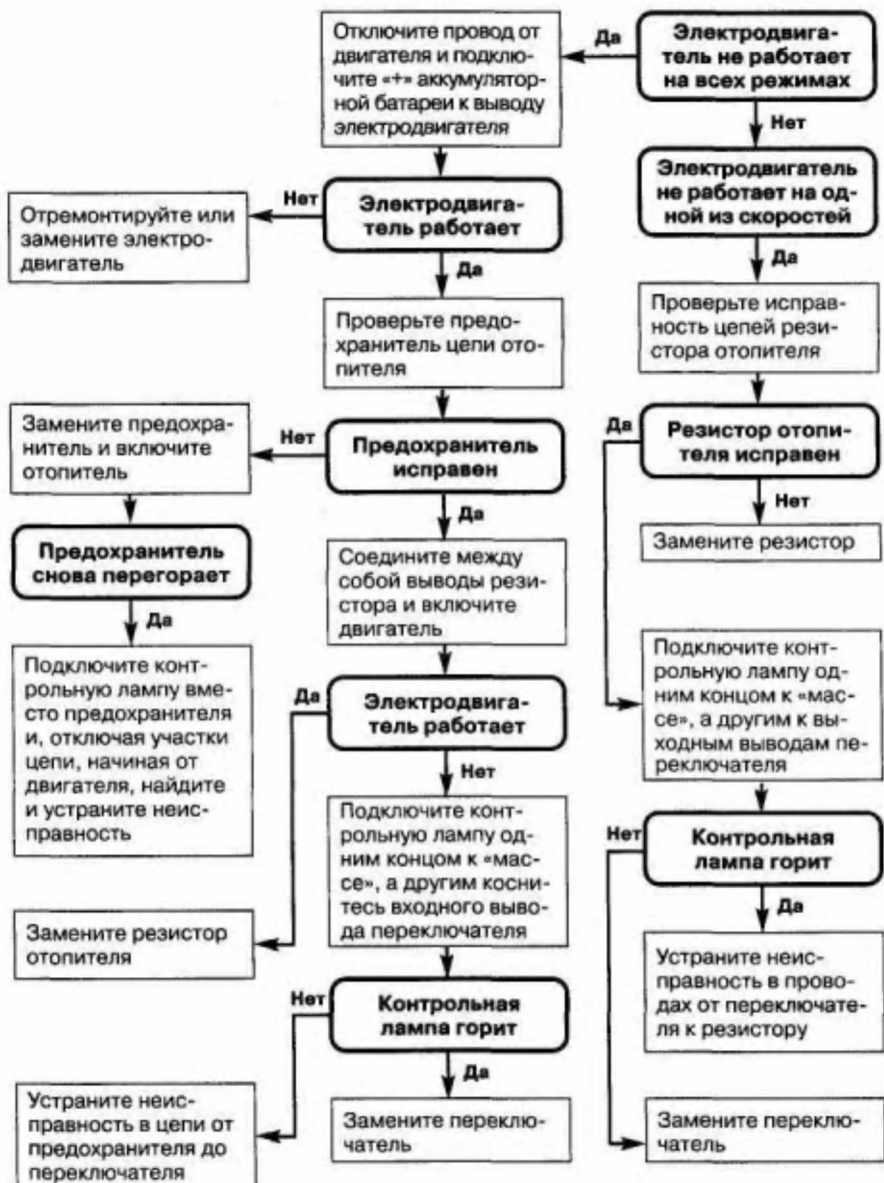


Рис. 6.24. Неисправен отопитель

6.2.7. Неисправности вентилятора системы охлаждения двигателя

Неисправности электрических цепей вентиляторов охлаждения двигателя проявляются в том, что электродвигатель вентилятора либо не включается, либо не выключается.

А. Вентилятор системы охлаждения не выключается. Вентилятор может не выключаться из-за короткого замыкания в датчике спекания контактов реле либо замыкания на «массу» провода, соединяющего датчик и реле включения. Найдите неисправность по схеме (рис. 6.25).

Б. Вентилятор системы охлаждения не включается. В этом случае причинами могут быть: неисправности реле (обрыв обмотки и подгорание контактов), обрыв в датчике, неисправности электродвигателя, перегорание предохранителей либо обрыв или короткое замыкание в соединительных проводах.

Найдите неисправность по схеме (рис. 6.26), пользуясь тестером.



Рис. 6.25. Вентилятор системы охлаждения двигателя не выключается

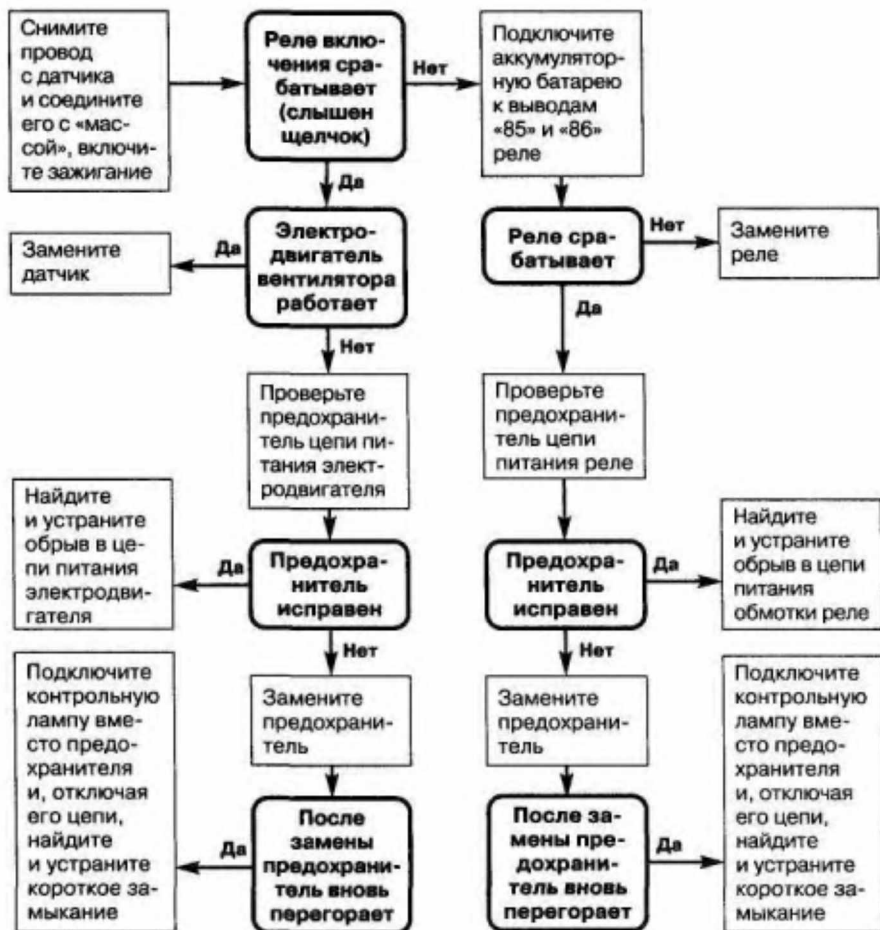


Рис. 6.26. Вентилятор системы охлаждения двигателя не включается

6.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

6.3.1. Профилактика

Как и другие электрические системы автомобиля, вспомогательное оборудование необходимо защитить от влаги и пыли.

Чтобы детали электродвигателей омывателей не корродировали, целесообразно двигатель разобрать, смазать Литолом-24 его подшипники, а ротор желательно покрыть Мовилем. После сборки электродвигателя конец его вала можно также покрыть Мовилем.

6.3.2. Ремонт электродвигателей

Электродвигатели с возбуждением от постоянных магнитов при отказе обычно не ремонтируют, а заменяют новыми. Тем не менее восстановить работоспособность электродвигателей очистителей, омывателей, отопителя и вентилятора системы охлаждения можно, зачистив мелкозернистой шкуркой его коллектор, а также проверив легкость перемещения щеток или заменив их.

6.3.3. Если «воет» электродвигатель вентилятора отопителя

В этих случаях «вой» обычно устраняется после смазки подшипников. Чтобы не разбирать электродвигатель, просверлите в корпусе электродвигателя отверстие диаметром 5 мм (рис. 6.27), нарежьте в нем резьбу М6 и, ввернув стандартную пресс-масленку, смажьте Литолом-24 нижний подшипник. Верхний подшипник смазать еще проще — достаточно на одноразовый медицинский шприц, заполненный моторным маслом, надеть хлорвиниловую трубочку, просунуть ее под крыльчатку двигателя и подать масло в подшипник.



Рис. 6.27. Смазка подшипников электродвигателя отопителя

6.3.4. Чтобы не подгорали контакты датчика включения электроventильатора системы охлаждения двигателя

Датчик ТМ108 включения электроventильатора системы охлаждения двигателя часто отказывает из-за подгорания контактов. Это обусловлено наличием ЭДС самоиндукции реле включения вентилятора, которая возникает в момент размыкания контактов. Уменьшить «искрение» контактов при их размыкании можно, подключив параллельно контактам несколько стабилитронов «навстречу» друг другу, как показано на рис. 6.28. Если использовать например стабилитроны Д814Б, то их нужно подключать парно (всего 4 шт.). Если же применить стабилитроны КС220Ж, то достаточно двух.

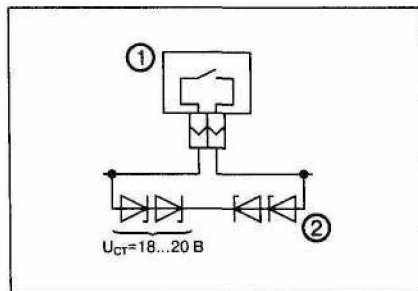


Рис. 6.28. Защита контактов датчика электроventильатора: 1 - датчик; 2 - стабилитроны

6.3.5. Восстановление работоспособности датчика включения электроventильатора системы охлаждения двигателя

ЕСЛИ при поиске неисправности по алгоритмам, приведенным на рис. 6.25 и 6.26 выяснится, что в неверной работе электроventильатора «виноват» датчик ТМ108, попробуйте восстановить его работоспособность. Быстро выверните датчик из радиатора, закройте его гнездо заранее заготовленной пробкой (при этом потери тосола будут незначительными), а затем нанесите несколько легких ударов молотком по донной части датчика. Вполне возможно, что датчик после этого нормально заработает.

6.3.6. Если в пути откажет электроventильатор системы охлаждения двигателя

В таких случаях стрелка термометра начнет перемещаться в красную зону. Попробуйте, остановив автомобиль, восстановить работу ventильатора, замкнув между собой выводы датчика ТМ108. Если это не поможет (ventильатор не будет работать при включении зажигания), то разъедините штекерный разъем ventильатора и соедините дополнительными проводами выводы аккумуляторной батареи с выводами электроventильатора. Электроventильатор в этом случае будет работать непрерывно, зато двигатель не перегреется.

6.3.7. Проверка и регулировка электромагнитных реле

Проверку электромагнитных реле проводят по схеме, показанной на рис. 6.29. При перемещении движка потенциометра 2 увеличивается напряжение, подаваемое на обмотку реле 4. При загорании лампы 3 фиксируется по вольтметру напряжение срабатывания реле. Затем напряжение плавно снизьте до погасания лампы 3. Вольтметр при этом покажет напряжение отключения реле. Регулировка напряжения включения и отключения производится подгибанием стойки пружины.

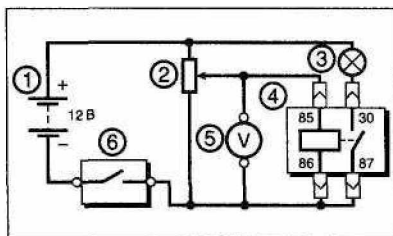


Рис. 6.29. Схемы проверки электромагнитных реле: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — потенциометр; 3 — лампа; 4 — реле; 5 — вольтметр; 6 — выключатель

Глава 7

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

7.1. КАК ВЫБРАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

7.1.1. Как выбрать аккумуляторную батарею

Если вы хотите приобрести новую батарею, то желательно приобрести такую же, что была установлена на вашем автомобиле. Но можно воспользоваться и другим типом батареи — сейчас их богатый выбор как отечественного, так и зарубежного производства.

При выборе нужно придерживаться нескольких простых правил.

1. В продаже имеются батареи обычные, малообслуживаемые и необслуживаемые. Лучше всего купить батарею **малообслуживаемого типа**: она обычно выполнена в пластмассовом корпусе с внутренними межэлементными соединениями и имеет заливные горловины с пробками. По сравнению с обычными батареями малообслуживаемые требуют значительно меньшего внимания. В то же время малообслуживаемые батареи не столь чувствительны к изменениям характеристик бортовой сети, как необслуживаемые. Поскольку по качеству электрической энергии автомобиль «Ока» уступает современным импортным автомобилям, то необслуживаемую батарею применять нецелесообразно: она может быстро выйти из строя.
2. Изучите электрические характеристики подобранной батареи. Обычно на батарее указываются три важных электрических параметра:
 - **Емкость батареи** должна быть равна 36...44 А • ч. Именно на такую емкость рассчитаны характеристики других электрических систем автомобиля. Если поставить батарею большей емкости, то, во-первых, возникает опасность выхода из строя привода стартера из-за больших моментов, развиваемых электродвигателем стартера при пусках двигателя. Во-вторых, батарея большой емкости может испытывать недозаряд, особенно при движении в ночное время: генератор «Оки» не рассчитан на подзаряд такой батареи.

- **Ток разряда батареи при температуре -18 °С.** Величина этого тока в отечественных батареях по ГОСТ 959-91 и в импортных батареях, использующих немецкий стандарт DIN 43539, определяется на 30-й секунде разряда при условии, что напряжение батареи при этом будет не ниже 9 В. Значение этого тока для батарей емкостью 44 А·ч должно быть не менее 220 А. Если же покупаемая вами импортная батарея использует стандарт США SAE 537 или новый стандарт Евросоюза EN, то ток разряда (в указанных стандартах он называется током холодной прокрутки) определяется на 30-й секунде (SAE) или 10-й секунде (EN) при температуре — 18 °С и при условии, что напряжение батареи будет не ниже 7,2 В и 7,5 В соответственно. Естественно, что ток холодной прокрутки больше, чем ток разряда по ГОСТ 959-91 и стандарту DIN 43539, ориентировочно в 1,6...1,7 раза. Это значит, что ток холодной прокрутки в выбираемой вами импортной батарее должен быть не менее 350 А. Нужно сказать, что с 1 января 2002 г. в России действует новый стандарт, согласно которому на отечественных батареях указывается ток холодной прокрутки по стандарту Евросоюза EN.
 - **Резервная емкость — время, в течение которого при токе 25 А напряжение батареи снижается до величины 10,5 В.** Резервная емкость показывает, как долго батарея способна обеспечивать питание потребителей при неработающем генераторе. Резервная емкость батареи для автомобиля «Ока» должна быть не менее 1,5...2 ч.
3. Целесообразно приобретать батарею, уже залитую электролитом. Вначале осмотрите батарею на предмет отсутствия повреждений, а затем с помощью продавца проверьте плотность электролита, ЭДС и напряжение. Плотность электролита не должна отличаться от номинальной более чем на 0,02 г/см³, ЭДС должна быть не менее 12,5 В, а напряжение на 10-й секунде нагрузки должно быть не менее 11В.

7.1.2. Зарядное устройство

В продаже имеются зарядные устройства с регулированием тока зарядки, автоматические зарядные устройства и пускозарядные устройства.

Конечно, удобнее всего пользоваться автоматическим зарядным устройством: его нужно лишь подключить к батарее, а все остальное оно делает само — зарядит батарею и автоматически отключится. Но у автоматических зарядных устройств есть один существенный недостаток — если ваша батарея по каким-либо причинам сильно разрядится (до ЭДС меньше 8 В), то с его помощью восстановить работоспособность батареи не удастся.

Традиционные зарядные устройства с регулированием тока зарядки в этом отношении предпочтительней: с их помощью можно не только зарядить батарею любой степени разряженности, но и устранить сульфатацию пластин.

Пускозарядные устройства, обладая достоинствами обычных зарядных устройств с регулированием тока зарядки, могут отдавать для питания электродвигателя стартера при пуске ток до 100 А. Это позволит без проблем пускать двигатель зимой или при разряженной батарее. Правда, для работы пускозарядное устройство нужно подключить к бытовой сети напряжением 220 В.

7.1.3. Как выбрать охранную сигнализацию

Сейчас предлагается очень много устройств для охраны автомобиля от угона. Современные охранные системы обладают множеством различных функций и режимов, часто даже излишних. Выбор типа охранной сигнализации зависит от многих факторов, в том числе и от ваших финансовых возможностей, но в любом случае при покупке сигнализации нужно обратить внимание на следующее:

- желательно, чтобы сигнализация имела не менее трех отдельных цепей блокировки двигателя;
- сигнализация должна сохранять работоспособность при отключении и повторном подключении батареи;
- цепи питания охранной сигнализации и приборов световой сигнализации автомобиля должны быть защищены разными предохранителями;
- сигнализация должна иметь резервный аккумулятор для питания sireны;
- число кодов брелока дистанционного управления желательно иметь не менее 10 млн;
- все провода сигнализации должны быть одного (черного) цвета, не иметь маркировки и прокладываться вместе со штатными проводами автомобиля;
- сигнализация должна иметь защиту от электромагнитных излучений и внешних электрических воздействий;
- в случае выхода сигнализации из строя должна быть предусмотрена возможность для хозяина уехать через 15 мин.

7.1.4. Как выбрать автотестер

Автотестеры служат для контроля параметров и поиска неисправностей электрооборудования при техническом обслуживании. Они подключаются к соответствующим элементам только на время проверки.

Максимально автотестер должен обеспечивать выполнение следующих измерений:

- напряжения в бортовой сети в пределах 0...20 В;
- падения напряжения на контактах прерывателя в пределах 0...1 В;
- силы тока в пределах 0...30 А и 0...300 А;
- степени заряженности аккумуляторной батареи;
- угла замкнутого состояния контактов прерывателя с погрешностью не более 2° поворота коленчатого вала;

- частоты вращения коленчатого вала в пределах 0...1500 мин⁻¹ и 0...6000 мин⁻¹;
- напряжения во вторичной цепи катушки зажигания в пределах 0...30 кВ;
- электрического сопротивления цепей.

В продаже нет тестера для автолюбителей, который бы выполнял все перечисленные функции. Поэтому при выборе ориентируйтесь на ваши собственные потребности. Опыт показывает, что автотестер обязательно должен измерять напряжение бортовой сети, электрическое сопротивление цепей, частоту вращения коленчатого вала и угол замкнутого состояния контактов.

7.2. ЧТО МОЖНО СДЕЛАТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО

В предыдущих главах даны описания различных самодельных устройств для облегчения эксплуатации и ремонта электрооборудования. Ниже приведены схемы и конструкции еще нескольких предложенных автолюбителями устройств, которые могут быть полезны при эксплуатации автомобиля «Ока».

7.2.1. Устройства для проверки степени заряженности аккумуляторной батареи

Обычно степень заряженности батареи оценивается по показаниям денсиметра (см. гл. 1), но пользоваться им, когда батарея стоит в автомобиле, не очень удобно, и уходит много времени на измерение плотности электролита в каждом аккумуляторе. Однако заряженность батареи можно оценивать не только по плотности электролита, но и по значению пропорциональной ей «равновесной» ЭДС. Правда, изменение этого параметра при разряде батареи, как показано в табл. 7.1, незначительно, и точно измерить его обычным вольтметром не удастся. Здесь нужен прибор, который бы измерял не всю величину равновесной ЭДС, а лишь ее изменение в пределах от 11,88 до 12,60 В.

Таблица 7.1. Зависимость плотности электролита и равновесной ЭДС аккумуляторной батареи от степени ее заряженности (для умеренной климатической зоны)

Степень заряженности батареи, %	100	75	50	25
Плотность электролита, приведенная к +25 °С, г/см ³	1,26	1,22	1,18	1,14
Напряжение (ЭДС) на выводах батареи, В	12,60	12,36	12,12	11,88

Разработано несколько типов подобных приборов. На рис. 7.1 приведена схема прибора, содержащая вольтметр со шкалой 1...3 В, два стабилитрона VD1 и VD2 типа Д808-Д811, Д814Г и кнопку Кн включения прибора. Стабилитроны подберите так, чтобы при напряжении 12,6 В стрелка вольтметра отклонялась на всю шкалу. Вольтметр проградуируйте сразу же в процентах заряженности батареи, выделив зеленым цветом зону между 100 и 75 % (батарея заряжена нормально), желтым цветом — зону между 75 и 50 % (пониженная заряженность батареи) и красным цветом — зону от 50 до 25 % (недопустимо низкая заряженность батареи). Вольтметр целесообразно встроить в щиток приборов автомобиля, а все остальные элементы разместите в удобном месте. При нажатии кнопки Кн прибор достаточно точно покажет вам степень заряженности батареи, но лишь при условии, что перед замером батарея достаточно долго (хотя бы 1 ч) не работала. Поэтому пользоваться прибором целесообразно перед пуском двигателя после длительной стоянки.

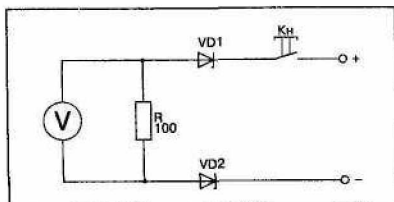


Рис. 7.1. Схема прибора для контроля степени заряженности батареи

7.2.2. Защита контактов от подгорания

При выключении стартера в обмотке тягового реле стартера возникает значительная электродвижущая сила самоиндукции, которая вызывает подгорание контактов выключателя зажигания. Для уменьшения тока самоиндукции, проходящего через контакты выключателя зажигания, поставьте параллельно обмотке тягового реле диод VD (рис. 7.2).

7.2.3. Многоискровое зажигание

Для обеспечения пуска двигателя зимой в морозные дни можно сделать простую схему, обеспечивающую многоискровый разряд на электродах свечи. Для этого используйте обычное реле с размыкающимися контактами (PC701, 111.3747 или 112.3747) и тумблер для коммутации двух цепей. Соберите схему, показанную на рис. 7.3 (здесь использовано реле 112.3747). Схема работает следующим образом: при пуске включается тумблер 4 и напряжение питания подается на обмотку реле 2, которое

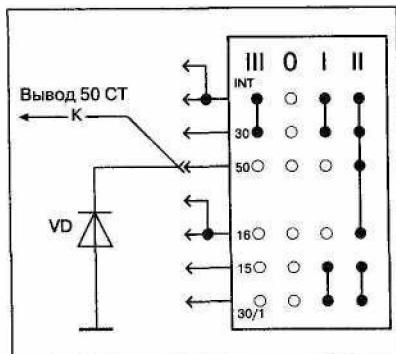


Рис.7.2 Защита контактов выключателя зажигания от подгорания

начинает размыкать и замыкать контакты 3 с частотой примерно 300 Гц, обеспечивая многоискровый разряд на свечах. После пуска двигателя тумблер 4 выключается, и устройство отключается.

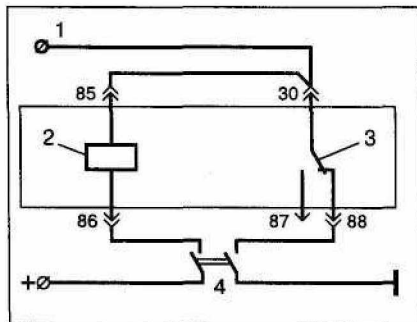


Рис. 7.3. Устройство многоискрового разряда:

- 1 — низковольтный вывод распределителя; 2 — обмотка реле 112.3747; 3 — контакты реле; 4 — тумблер

7.2.4. Вольтметр и амперметр

Для контроля за работой системы электроснабжения в автомобилях «Ока» установлена контрольная лампа разряда. Она позволяет выявить лишь некоторые отклонения от нормальной работы генераторной установки и батареи. Полную же информацию о работе системы электроснабжения можно получить, установив вольтметр и амперметр. Как показано на схеме (рис. 7.4), амперметр должен иметь двустороннюю шкалу с пределами измерений 30...0...30А. Можно использовать амперметры электромагнитной или магнитоэлектрической системы как применяемые на автомобилях, так и выпускаемые промышленностью для других целей (например, амперметры типа М2001 и М4233).

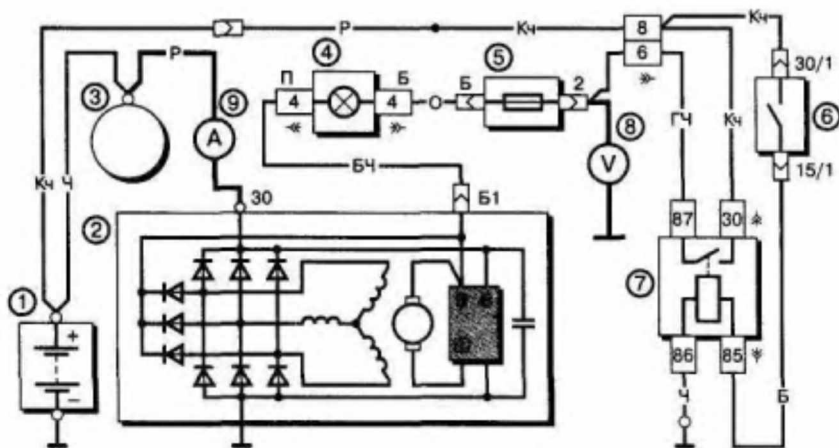


Рис. 7.4. Схема подключения амперметра и вольтметра: 1 — аккумуляторная батарея; 2 — генератор; 3 — стартер; 4 — контрольная лампа разряда; 5 — блок предохранителей; 6 — выключатель зажигания; 7 — реле выключателя зажигания; 8 — вольтметр; 9 — амперметр

Вольтметр должен быть магнитоэлектрической системы с пределами измерений 0...20 В. Это может быть автомобильный вольтметр, либо вольтметр общего назначения (например, М2001, М4231.27 или М4231.33).

Сочетание амперметра и вольтметра дает возможность определить практически любую неисправность в системе электроснабжения. Если при включении зажигания и потребителей (например, дальнего света фар) амперметр ничего не показывает или показывает бросок разрядного тока, то неисправность (обрыв или короткое замыкание) находится, скорее всего, в цепях, соединяющих батарею и потребителя.

После пуска двигателя амперметр характеризует режим заряда батареи и работу генератора. Если при пуске стрелка амперметра медленно отклоняется в сторону заряда, возможно, что проскальзывает приводной ремень генератора. Дрожание стрелки амперметра свидетельствует о том, что, вероятно, в генераторе загрязнены контактные кольца или изношены щетки.

Вольтметр при работе двигателя характеризует исправность генераторной установки. Если показания вольтметра малы, то, скорее всего, плохо натянут приводной ремень генератора или есть неисправность в самом генераторе. Высокое напряжение, показываемое вольтметром, свидетельствует о том, что, вероятно, нарушены соединения в цепи генератор — регулятор напряжения либо неисправен регулятор напряжения.

7.2.5. Простой манометр

На автомобилях «Ока» нет измерителя давления масла в системе смазки, а есть только датчик и контрольная лампа, сигнализирующая об аварийном давлении масла. В качестве манометра можно использовать штатный указатель уровня топлива. Для этого надо вывернуть датчик аварийного давления масла и на его место установить штуцер, приме-

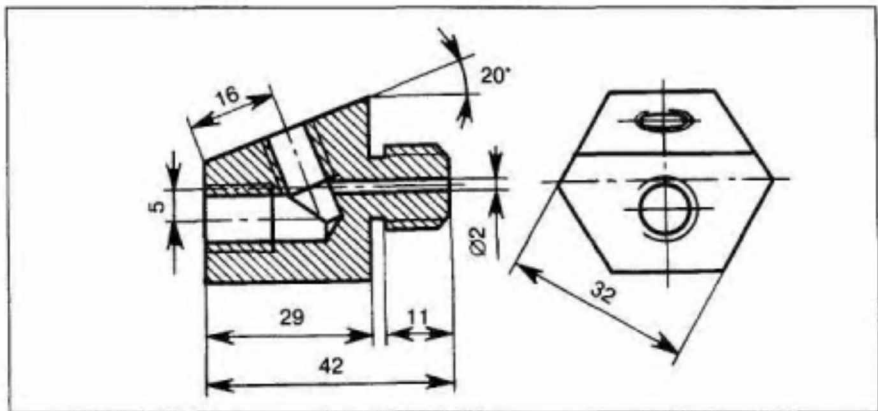


Рис. 7.5. Штуцер для установки датчика давления масла

няемый на автомобилях ВАЗ-2106. Подобный штуцер можно изготовить и самостоятельно (рис. 7.5). В штуцер вворачивают штатный датчик аварийного давления масла и дополнительно — датчик давления ММ393-А, устанавливаемый на ВАЗ-2106. Дополнительный датчик надо соединить с указателем уровня топлива с помощью переключателя (рис. 7.6). Теперь указатель уровня топлива в положении I переключателя будет показывать уровень топлива в баке, а в положении II — давление масла, причем деление шкалы, обозначенное «4/4» будет соответствовать давлению масла 8 кгс/см², а деление «1/2» — давлению 4 кгс/см².

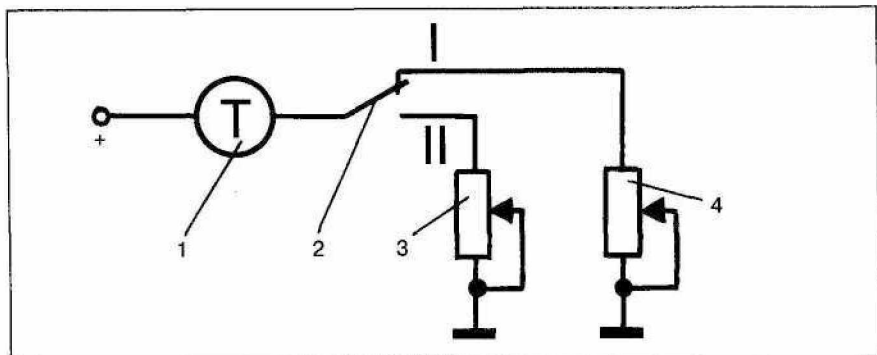


Рис. 7.6. Подключение дополнительного датчика для измерения давления масла: 1 — указатель уровня топлива; 2 — переключатель; 3 — дополнительный датчик давления масла; 4 — датчик уровня топлива

7.2.6. Стабилизатор напряжения

БОЛЬШИНСТВО отечественных переносных радиоприемников и магнитофонов имеют напряжение питания 9 В. Непосредственно к бортовой сети автомобиля подключать их нельзя. Преодолеть эту трудность можно с помощью стабилизатора напряжения (рис. 7.7). Стабилизатор дает на выходе напряжение 9 В и рассчитан на максимальный ток нагрузки 300 мА (большой ток можно обеспечить подбором резистора R21). Выходное напряжение стабилизатора регулируется подстроечным резистором R4 типа СПЗ-27а или СПЗ-16, а появление необходимого выходного напряжения при подключении к бортовой сети автомобиля обеспечивается резистором R1. Тип всех постоянных резисторов — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25.

Элементы стабилизатора можно разместить на печатной плате. Транзистор VT1 установите на радиаторе из дюралюминия толщиной 2...3 мм и размером 15x20 мм. В качестве разъема ХР1 используйте переходник, включаемый в гнездо прикуривателя.

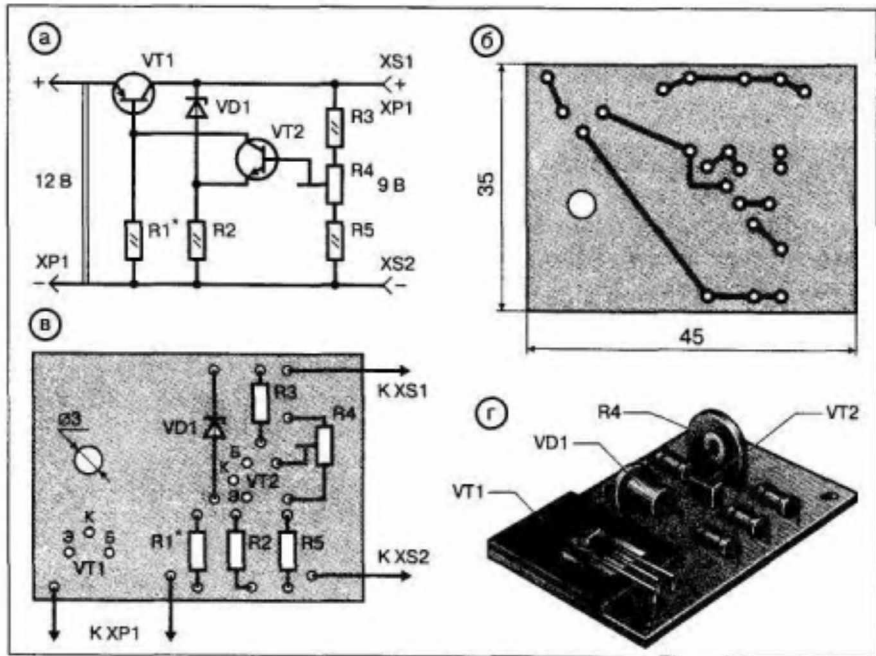


Рис. 7.7. Стабилизатор напряжения: а — электрическая схема; б — печатная плата; в — размещение элементов на печатной плате; г — плата в сборе

7.2.7. Для надежного пуска двигателя с помощью пускозарядного устройства

Если пускозарядное устройство в отсутствие нагрузки настроено на напряжение 14 В, то при пуске его напряжение падает до 8...9 В, что не всегда обеспечивает надежную работу стартера и системы зажигания.

Если же пускозарядное устройство настроить без нагрузки на 18...20 В, то при пуске это обеспечит надежную работу стартера и системы зажигания, но после пуска электронные приборы автомобиля будут находиться под повышенным напряжением, что может привести к выходу их из строя. Чтобы этого не произошло, нужно подключить пускозарядное устройство к сети только на время пуска. Это легко сделать, собрав схему (рис. 7.8). Пускозарядное устрой-

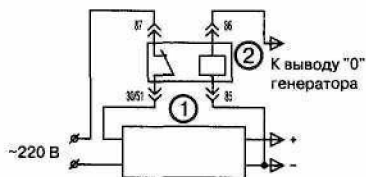


Рис. 7.8. Схема отключения пускозарядного устройства после пуска двигателя: 1 — пускозарядное устройство; 2 — реле РС 702

ство в этой схеме включается дополнительным реле только на время пуска двигателя. Как только двигатель пустится, генератор станет вырабатывать напряжение, которое вызовет срабатывание реле РС702 и размыкание цепи питания пускозарядного устройства.

7.2.8. Аварийный вибратор

На случай отказа в пути системы зажигания желательно иметь в багажнике аварийный вибратор. Вибратор, устанавливаемый, например, на автомобилях УАЗ (модели 5102.3747), представляет собой обычное электромагнитное реле, размыкающиеся контакты которого шунтируются конденсаторами (рис. 7.9). Благодаря этому при подаче постоянного напряжения на реле его контакты размыкаются и замыкаются с определенной частотой. Если его подключить к первичной обмотке катушки зажигания

вместо датчика и коммутатора, то вибратор будет выполнять функцию этих элементов системы зажигания, т. е. периодически прерывать цепь первичной обмотки. Правда, прерывание не будет синхронизировано с угловым положением коленчатого вала двигателя. Но это не беда — частота работы реле вибратора такова, что во всех цилиндрах двигателя в такте сжатия происходит зажигание рабочей смеси. Другими словами, при подключении аварийного вибратора двигатель будет работать, но не в оптимальном режиме. Зато можно будет без проблем доехать до гаража и самостоятельно заняться диагностикой и ремонтом системы зажигания.

Аварийный вибратор можно сделать также самостоятельно. Для этого достаточно иметь обычное электромагнитное реле с переключающимися контактами (например, реле 111.3747) и два конденсатора емкостью 0,2 мкФ. При этом нужно иметь в виду, что сопротивление обмотки такого реле велико и подключать его так, как подключается аварийный вибратор промышленного изготовления, нельзя, — ток в пер-

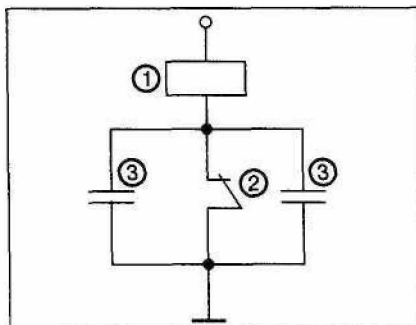


Рис. 7.9. Схема аварийного вибратора 5102.3747: 1 — обмотка; 2 — размыкающиеся контакты; 3 — конденсаторы емкостью 0,2 мкФ

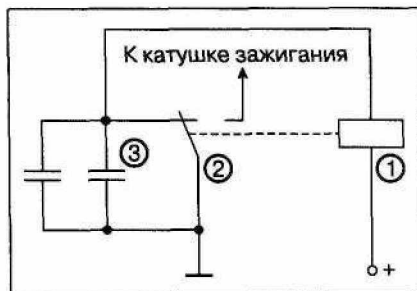


Рис. 7.10. Схема самодельного аварийного вибратора: 1 — обмотка; 2 — переключающиеся контакты; 3 — конденсаторы емкостью 0,2 мкФ

вичной цепи системы зажигания будет слишком мал для создания надежной искры на свечах. Поэтому самодельный вибратор нужно собрать по схеме (рис. 7.10), несколько отличающейся от схемы вибратора 5102.3747. Все элементы вибратора целесообразно установить на изолированном основании и закрепить его в удобном месте подкапотного пространства, желательно вблизи катушки зажигания. Подключение вибратора при отказе штатной системы зажигания показано на рис. 7.11.

7.2.9. Схема принудительного включения вентилятора охлаждения двигателя

Электровентилятор системы охлаждения двигателя иногда не включается из-за отказа датчика, реле или отсутствия контакта в цепи питания. Чтобы обезопасить двигатель от перегрева, целесообразно собрать и провести дополнительную цепь принудительного включения электровентилятора (рис.7.12). Выключатель электровентилятора нужно разместить на панели приборов, например на месте, предусмотренном для часов.

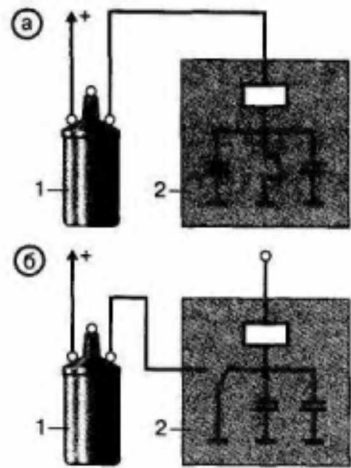


Рис. 7.11. Схемы подключения аварийных вибраторов: а — вибратора 5102.3747; б — самодельного вибратора; 1 — катушка зажигания; 2 — аварийный вибратор

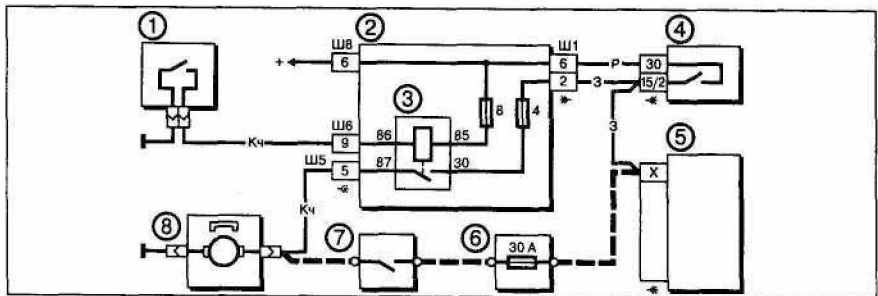


Рис. 7.12. Схема принудительного включения электродвигателя вентилятора охлаждения двигателя: 1 — датчик; 2 — блок реле и предохранителей; 3 — реле включения вентилятора; 4 — выключатель зажигания; 5 — выключатель наружного освещения; 6 — дополнительный предохранитель; 7 — дополнительный выключатель (дополнительные провода обозначены жирными линиями); 8 — электродвигатель

Приложение 1

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

П. 1. Условные графические обозначения элементов электрооборудования

На рис. П. 1 приведены условные графические изображения часто встречающихся элементов электрооборудования. Обозначения реле показаны на рис. П.1,а. Обмотка реле изображается прямоугольником с присоединенными к нему линиями электрической связи, символизирующими выводы. Обозначение контактов располагается напротив одной из узких сторон символа обмотки и соединяется с ним линией механической связи. Буквенный код реле — буква К. На рис. П. 1, а приведены обозначения К1 с нормально разомкнутым контактом (при срабатывании реле контакт замыкается) и реле К2 с нормально замкнутым контактом (при срабатывании реле контакт размыкается).

Обозначения штекерных соединителей и штепсельных разъемов (буквенный код—Х) приведены на рис. П.1,б. Штырь соединителя (например, Х1) обозначается стрелкой с углом раскрытия 90 градусов, гнездо — «рогаткой». Принадлежность штырей или гнезд к одному многоконтактному соединителю, обозначенному на рис. П. 1, б как Х2, показывается на схемах линией механической связи. Часто для упрощения схем многоконтактные соединители (например, Х3) обозначаются в виде пронумерованных прямоугольников с соответствующими символами (гнезда, штыря или того и другого вместе, см. рис.) над ними.

Выключатели и переключатели (см. рис. П. 1,в) на электрических схемах изображаются на основе символов нормально разомкнутых контактов. Буквенный код выключателей и переключателей содержит две буквы. Первая буква обозначает тип коммутируемой цепи: S, если выключатель стоит в цепи управления, сигнализации и т. д., или Q, если выключатель

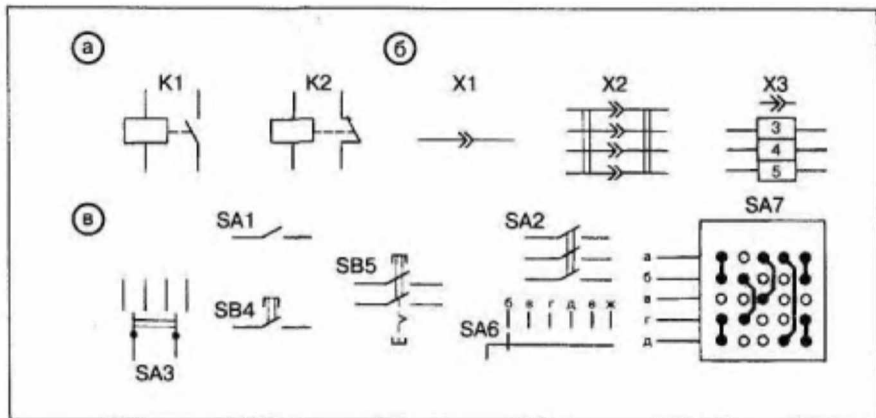


Рис. П. 1. Условные графические обозначения элементов электрооборудования автомобилей: а — обозначения реле; б — обозначения соединений; в — обозначения выключателей и переключателей

чатель установлен в цепи питания. Вторая буква характеризует способ управления: кнопочные выключатели и переключатели обозначаются буквой В (SB), остальные — буквой А (SA).

Если в выключателе несколько контактов, то символы подвижных контактов располагают параллельно и соединяют линией механической связи (например, выключатель SA2). В двухпозиционных переключателях, имеющих нейтральное положение (например, переключатель SA3), символ подвижного контакта изображается между символами неподвижных контактов, а возможность поворота его в обе стороны обозначают точкой. Отличительной особенностью кнопочных выключателей и переключателей является символ кнопки, соединенный с обозначением подвижного контакта линией механической связи. Если нужно показать, что кнопочный выключатель фиксируется в нажатом состоянии, используются специально предназначенные для этого символы контактов с фиксацией (см. рис. П.1, выключатель SB5). В противном случае используют изображение, приведенное для выключателя SB4.

В многопозиционных переключателях (например, SA6) в исходном положении подвижный контакт «а» соединен с неподвижным контактом «б». При переключении подвижный контакт «а» поочередно соединяется с неподвижными контактами «в», «г» и т. д.

Многопозиционные переключатели со сложной коммутацией цепей чаще всего изображаются так, как изображен переключатель SA7 (см. рис. П.1, в), который имеет пять положений, обозначенных цифрами. В положении «1» соединяются между собой цепи «а» и «б», «г» и «д», в положении «2» цепи «б» и «г», в положении «3» — «а» и «в», в положении «4» — цепи «а» и «д», в положении «5» — цепи «а» и «б», «г» и «д».

П.2. Цифровые обозначения типовых подгрупп элементов электрооборудования

Элементы отечественного автомобильного электрооборудования обозначаются шести-восьмизначным числом. Первые цифры соответствуют порядковому номеру модели элемента электрооборудования, третья — модификации, а четвертая — климатическому исполнению (четвертая и третья цифры часто в обозначениях отсутствуют). Четыре цифры после точки указывают номер типовой группы элемента автомобильного электрооборудования, т. е. характеризуют назначение элемента. Типовые подгруппы элементов автомобильного электрооборудования имеют следующие номера:

3701 — генератор	3743 — противотуманная фара
3702 — регулятор напряжения	3747 — реле
3703 — аккумуляторная батарея	3756 — фароочиститель
3704 — выключатель зажигания	3761 — электронный блок управления
3705 — катушка зажигания	3801 — комбинация приборов
3706 — распределитель зажигания	3802 — спидометр
3707 — свеча и провода зажигания	3803 — фонарь контрольной лампы
3708 — стартер	3806 — приемник указателя уровня топлива
3709 — переключатель	3807 — приемник указателя температуры
3710 — выключатель	3810 — приемник указателя давления масла
3711 — фара	3811 — амперметр
3712 — подфарник и передний указатель поворота	3812 — вольтметр
3713 — фонарь освещения приборов	3813 — тахометр
3714 — плафон	3827 — датчик указателя уровня топлива
3715 — переносная и подкапотная лампы	3828 — датчик указателя температуры
3716 — задний фонарь	3829 -- датчик указателя давления
3717 — фонарь освещения номерного знака	5205 -- стеклоочиститель
3720 — выключатель сигнала торможения	5208 -- стеклоомыватель
3721 — звуковой сигнал;	7903 -- антенна.
3725 — прикуриватель	
3726 — указатель поворота	
3729 — добавочный резистор	
3730 — электродвигатель	
3734 — транзисторный коммутатор	

Приложение 2

**ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ****Таблица П 1 . Характеристика аккумуляторной батареи 6СТ44-А3**

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	12
Номинальная емкость при 20-часовом режиме разряда и температуре электролита +25 °С в начале разряда, А·ч	44
Разрядная сила тока при 20-часовом режиме разряда, А	2,2
Разрядная сила тока при стартерном режиме и температуре электролита -18 °С, А	220
Напряжение в начале разряда при стартерном режиме (-18 °С), В	9,0
Время разряда при стартерном режиме (-18 °С) до конечного напряжения, мин	2,5
Сила тока заряда, А	2,2
Объем заливаемого электролита, л	3,8
Габаритные размеры, мм:	
длина	215
ширина	175
высота	215
Масса с электролитом, кг	13,9

Таблица П.2. Характеристики генератора 37.3701

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
Максимальная мощность, Вт	770
<u>Номинальное напряжение, В</u>	14
Максимальная сила тока, А	55
Частота вращения ротора, соответствующая <u>напряжению V (без нагрузки генератора), мин⁻¹</u>	<u>1100 (U= 13,8 В)</u>
Частота вращения ротора, соответствующая номинальному напряжению <u>(с нагрузкой генератора током I), мин⁻¹</u>	<u>2000 (I = 35 А)</u>
<u>Максимальная частота вращения ротора, мин⁻¹</u>	13000
Масса, кг	<u>4.4</u>
Габаритные размеры, мм:	
диаметр	140
<u>длина</u>	190
Обмотка статора:	
диаметр провода, мм	1
<u>число витков катушки</u>	<u>8,5</u>
Обмотка ротора:	
диаметр провода,	мм+0,8
число витков	42±06
<u>сопротивление обмотки при 20 °С, Ом</u>	<u>2,6±0,1</u>
Зыпрямительный блок:	
тип	БПВ11-60
максимальная сила тока, А	60
максимальное обратное напряжение, В	150
сила обратного тока при обратном напряжении, А	5
число диодов	9
типы диодов	ВА-20 Д104-20 Д104-20Х КД223А (дополнительные)
Щетки:	
тип	ЭГ51А
размеры, мм	5x8x18
сила пружин, г	250±60
Емкость конденсатора, мкф	2,2±20 %
Подшипники:	
со стороны привода	6-180302У1С9
со стороны контактных колец	6-180201У1С9
Ресурс пробега автомобиля, км	125 000

Таблица П.3. Характеристики встроенного бесконтактного регулятора напряжения 17.3702

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
Регулируемое напряжение, В в условиях:	13,9...14,3
температура, °С	25±10
частота вращения вала генератора, мин ⁻¹	4000
<u>ток нагрузки, А</u>	18
Регулируемое напряжение, В в диапазоне условий:	13,5...14,6
изменения температуры, °С	-20...+85
изменения частоты вращения вала генератора, мин ⁻¹	2200... 10000
<u>изменения тока нагрузки, А</u>	0,3...36
Падение напряжения, В, при токе возбуждения $I_s=3$ А (<u>между выводами «Ш» и «-»</u>)	1,3
Масса, кг	0,065

Таблица П.4. Характеристики стартера 39.3708

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
<u>Номинальное напряжение, В</u>	
Номинальная мощность, кВт	1,0
Направление вращения (<u>со стороны шестерни привода</u>)	Левое
Возбуждение (обмотка)	Смешанное
Привод	Шестерней с роликовой муфтой свободного хода
<u>Число зубьев шестерни привода стартера</u>	
Диаметр мм	92,5
<u>Тип коллектора</u>	<u>Торцевой</u>
Сила потребляемого тока, А:	
в режиме номинальной мощности	230
в режиме полного торможения	510
в режиме <u>холостого хода</u>	60
Масса, кг	4,45

Таблица П.5. Характеристика катушки зажигания 29.3705

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
Первичная обмотка:	
число витков	225
диаметр провода, мм	0,85
сопротивление, Ом	0,5
индуктивность, мГн	4,1
Вторичная обмотка:	
число витков	20250
диаметр провода, мм	0,071
сопротивление, кОм	11
индуктивность, мГн	27
Вторичное напряжение, кВ (при $p = 1000 \text{ мин}^{-1}$, $V = 12 \text{ В}$)	>25
<u>Длительность искрового разряда, мс</u>	
<u>Энергия искрового разряда, мДж</u>	40...50

Таблица П.6 Характеристики свечей зажигания А17ДВР и А17ДВРМ

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
<u>Материал изолятора</u>	<u>Хилумин</u>
Калильное число	17
<u>Длина резьбовой части корпуса, мм</u>	19
<u>Размер шестигранника «под ключ», мм</u>	<u>20,8</u>
<u>Искровой зазор, мм</u>	<u>0,70...0,85</u>

Таблица П. 7. Характеристики блок-фары 42.3711

<u>Наименование параметра</u>	<u>Значение параметра</u>
<u>Размеры светового отверстия, мм</u>	116x190
Лампа накаливания фары:	
тип	АКГ12-60+55
напряжение, В	12
мощность, дальнего света/ближнего света, Вт	60/55
световой поток, дальнего света/ближнего света, лм	1650/1000
световая отдача, дальнего света/ближнего света, лм/Вт	22,0/14,7

Таблица П. 8. Лампы, применяемые в световых приборах

Наименование и места установки лампы	Обозначение ламп
<u>Фара</u>	АКП 2-60+55
<u>Передний указатель поворота</u>	A12-21-3
<u>Передний габаритный свет</u>	A12-4
<u>Боковой повторитель поворота</u>	A12-4
<u>Задний указатель поворота</u>	A12-21-3
<u>Задний габаритный свет</u>	АС12-5
<u>Стоп-сигнал</u>	A12-21-3
<u>Фонарь освещения номерного знака</u>	АС 12-5
<u>Фонарь сигнализации заднего хода</u>	A12-21-3
<u>Противотуманный свет</u>	<u>A12-21-3 (фонарь)</u>
<u>Плафон внутреннего освещения салона</u>	АС 12-5
<u>Освещение приборов</u>	<u>АМН12-3, А12-1.2</u>
<u>Контрольная лампа комбинации приборов</u>	<u>A12-1.2</u>

Таблица П. 9. Характеристики ламп светосигнальных приборов

Наименование параметра	A12-21-3	A12-5	АС12-5	A12-4	A12-10
<u>Напряжение, В</u>	12	12	12	12	12
<u>Мощность, Вт</u>	21				10
<u>Световой поток, лм</u>	460	50	45	50	125
<u>Световая отдача, лм/Вт</u>	<u>18,4</u>	10,0	9,0	<u>10,0</u>	<u>12,5</u>

Таблица П. 10. Характеристики звукового сигнала 20.3721

Наименование параметра	Значение параметра
<u>Номинальное напряжение, В</u>	<u>12</u>
<u>Потребляемый ток, А</u>	<u>5,0</u>
<u>Уровень звукового давления на расстоянии 2 м, дБ</u>	105...118
<u>Основная частота звучания, Гц</u>	390...420
<u>Конструктивные особенности</u>	<u>Безрупорный</u>

Таблица ГИ 1. Характеристики электродвигателей

Наименование параметра	Значение параметров двигателя	
	МЭ272	МЭ255
Номинальное напряжение, В	12	12
Номинальная мощность, Вт	110	20
Потребляемый ток, А	14	4,5
Вращающий момент, кг·см	4,1	0,83
Частота вращения якоря, мин ⁻¹	2600	3000
Направление вращения	Правое	Левое
Активная длина якоря, мм	22,1	17,7
Наружный диаметр якоря, мм	92,4	41,2
Диаметр коллектора, мм	29,5	17,1
Число пазов якоря	20	10
Шаг по пазам якоря	4	4
Диаметр провода обмотки якоря, мм	0,71	0,45
Число витков секции (обмотки) якоря	19	24
Масса, кг	2,5	0,8

Таблица П. 12. Характеристики моторедукторов

Наименование параметра	Значение параметра	
	471.3730	45.5205
Напряжение, В	12	12
Сила потребляемого тока, А	2,0	3,5
Момент на выходном вале Н·м	0,49	1,47
Частота вращения вала мин ⁻¹	50	60
Масса, кг	1,1	1,5

Таблица П. 13 Характеристики электромагнитных реле 113.3747

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальное напряжение, В	12
Напряжение срабатывания, В	Не более 8
Напряжение отпускания, В	1,5...5,5
Ток нагрузки, А	20/30*
Сопrotивление обмотки, Ом	85+8,5

*В знаменателе ток нагрузки для второй пары контактов, если она есть.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Автомобили «Ока» ВАЗ-1111-1113. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту. С рекомендациями журнала «За рулем» - М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2002. — 216 с.
2. Автомобили ВАЗ-1111 «Ока». Многокрасочный альбом. — М • Машиностроение, 1992. — 86 с.
3. Автотранспортное электрооборудование и приборы. Каталог — М • ЦНИИТЭИавтопром, 1989. — 135 с.
4. С. В. Акимов, Ю. И. Боровских, Ю. П. Чижков Электрическое и электронное оборудование автомобилей. — М.: Машиностроение, 1998. — 280 с
5. С. В. Акимов, А. В. Акимов Автомобильные генераторные установки — М.: Транспорт, 1995.—118 с.
6. В. И. Андрианов, А. В. Соколов Атака на автомобиль. — СПб —М • ООО «Издательство «Полигон», 2001. — 280 с.
7. Н. М. Ильин и др. Электрооборудование автомобилей. Учебник для учащихся автотранспортных техникумов — М.: Транспорт, 1982. —262 с
8. Каталог запасных частей автомобилей «Ока» ВАЗ-1111 — М • Машиностроение, 1991. — 144 с.
9. В. В. Литвиненко Электрооборудование автомобилей «Москвич» — М.: Изд-во «За рулем», 1998. — 216 с.
10. В. В. Литвиненко Электрооборудование автомобилей ВАЗ — М • Изд-во «За рулем», 1998. — 240 с.
- П. В. В. Литвиненко Электрооборудование автомобилей ВАЗ-2110 -2111 -2112. — М.: Изд-во «За рулем», 2000. — 168 с.
12. Росс Твег. Системы зажигания легковых автомобилей — М • Изд-во «За рулем», 1998. — 96 с.
13. Советы бывалых водителей. По страницам журнала «За рулем» — М-ЗАО «КЖИ «За рулем», 2001. — 224 с.
14. Справочник по электрооборудованию автомобилей. С. В. Акимов А. А. Здановский, А. М. Корец и др. — М.: Машиностроение, 1994 — 544 с'
15. Теория, конструкция и расчет автотракторного электрооборудования. Учебник, под общ. ред. М. П. Фесенко - М.: Машиностроение,
16. Ю. Л. Тимофеев, Н. М. Ильин, Г. Л. Тимофеев Электрооборудование автомобилей: устранение и предупреждение неисправностей — М • Транспорт, 1994. — 301 с.
17. Ю. П. Чижков, С. В. Акимов Электрооборудование автомобилей Учебник для вузов — М.: Изд-во «За рулем», 1999. — 384 с
18. Экспертиза «За рулем». — ЗАО «КЖИ «За рулем», 2001 — 192 с
19. Электрооборудование автомобилей. Справочник, под ред Ю ПЧижкова — М.: Транспорт, 1993. — 233 с.
20. В. Е. Ютт Электрооборудование автомобилей. Учебник для автодорожных вузов. — М.: Транспорт, 1989. — 287 с.
21. Журнал «За рулем», 1993...2001 гг.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ОТ АВТОРА	3
Глава 1. СИСТЕМА ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ	4
1.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО	4
1.1.1. Принцип действия системы пуска.....	4
1.1.2. Элементы системы пуска.....	5
1.1.3. Аккумуляторная батарея.....	5
1.1.2. Устройство стартеров.....	7
1.2. ДИАГНОСТИКА	9
1.2.1. Стартер не включается — не слышны щелчки срабатывания тягового реле.....	10
1.2.2. При включении стартера слышны многократные щелчки тягового реле.....	11
1.2.3. Стартер включается, но его якорь либо не вращается, либо вращается медленно.....	13
1.2.4. Стартер включается, якорь его вращается, но маховик двигателя не вращается.....	14
1.2.5. Стартер не выключается после пуска двигателя.....	14
1.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	15
1.3.1. Профилактика системы пуска.....	15
1.3.2. Проверка и ремонт аккумуляторной батареи.....	19
1.3.3. Проверка, регулировка и ремонт стартера.....	26
1.3.4. Ремонт выключателя зажигания.....	31
1.3.5. Устранение неисправностей системы пуска в пути.....	31
Глава 2. СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ	34
2.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО	34
2.1.1. Принцип действия системы электроснабжения.....	34
2.1.2. Состав системы электроснабжения.....	35

2.1.3. Принцип действия и устройство генераторов.....	35
2.1.4 Принцип действия и устройство регуляторов напряжения...	38
2.2. ДИАГНОСТИКА.....	40
2.2.1. Нет признаков заряда батареи.....	40
2.2.2. Батарея разряжается в процессе эксплуатации, но признаков нарушения работы генератора нет.....	41
2.2.3. Батарея перезаряжается.....	42
2.2.4. Контрольная лампа разряда батареи не загорается при включении зажигания.....	43
2.2.5. Генератор издает сильный шум.....	44
2.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	45
2.3.1. Проверка и регулировка натяжения приводного ремня гене- ратора.....	45
2.3.2. Ремонт генератора.....	45
2.3.3. Проверка исправности регулятора напряжения.....	50
2.3.4. Замена генератора.....	51
2.3.5. Если в пути отказал регулятор напряжения.....	54
2.3.6. Замена регулятора напряжения.....	54
Глава 3. БЕСКОНТАКТНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ.....	55
3.1. ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И УСТРОЙСТВО.....	55
3.1.1. Принцип действия бесконтактной системы зажигания.....	55
3.1.2. Перечень приборов бесконтактной системы зажигания... ..	56
3.1.3. Устройство элементов бесконтактной системы зажигания... ..	56
3.2. ДИАГНОСТИКА.....	64
3.2.1. Двигатель не пускается.....	65
3.2.2. Двигатель работает неустойчиво на холостом ходу.....	65
3.2.3. Двигатель работает неустойчиво при большой частоте вращения коленчатого вала.....	65
3.2.4. Двигатель работает неустойчиво на всех режимах.....	65
3.2.5. Двигатель не развивает полной мощности и не обладает достаточной приемистостью.....	68
3.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	68
3.3.1. Проверка и установка момента зажигания.....	68
3.3.2. Проверка датчика.....	69
3.3.3. Снятие, разборка, сборка и установка датчика.....	71
3.3.4. Проверка работоспособности коммутатора 3620.3734.....	71
3.3.5. Ремонт коммутатора.....	71
3.3.6. Проверка свечей зажигания и регулировка зазоров между электродами.....	73

Глава 4. СВЕТОВЫЕ ПРИБОРЫ.....	77
4.1. УСТРОЙСТВО.....	77
4.1.1. Фары.....	77
4.1.2. Приборы наружного освещения.....	82
4.1.3. Приборы внутреннего освещения.....	82
4.1.4. Световая сигнализация поворота.....	84
4.1.5. Аварийная сигнализация.....	86
4.1.6. Световые сигнализаторы заднего хода и торможения.....	86
4.2. ДИАГНОСТИКА.....	88
4.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	94
4.3.1. Профилактика.....	94
4.3.2. Заделка трещин корпусов блок-фар.....	94
4.3.3. Регулировка света фар.....	95
4.3.4. Ремонт стекол задних фонарей, передних указателей и боковых повторителей поворота.....	95
4.3.5. Ремонт автомобильных ламп.....	95
4.3.6. Если внутренняя поверхность световых приборов запотевают.....	96
4.3.7. Если включаются «ненужные» световые приборы.....	96
4.3.8. Если не работает выключатель плафона освещения.....	96
4.3.9. Ремонт выключателя фонаря заднего хода.....	96
4.3.10. Проверка прерывателя указателей поворота.....	96
4.3.11. Проверка выключателя аварийной сигнализации.....	97
Глава 5. КОНТРОЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ.....	98
5.1. УСТРОЙСТВО.....	98
5.1.1. Устройство термометра.....	98
5.1.2. Устройство топливомера.....	101
5.1.3. Устройство спидометра.....	102
5.1.4. Сигнализаторы аварийных режимов.....	103
5.2. ДИАГНОСТИКА.....	104
5.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	107
5.3.1. Проверка указателя уровня топлива.....	107
5.3.2. Проверка указателя температуры охлаждающей жидкости.....	108
5.3.3. Проверка датчика аварийного давления масла.....	108
5.3.4. Проверка спидометра.....	109
Глава 6. ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....	110
6.1 УСТРОЙСТВО.....	ПО

6.1.1. Звуковой сигнал.....	ПО
6.1.2. Стеклоочиститель и стеклоомыватель ветрового стекла	111
6.1.3. Очиститель и омыватель заднего стекла.....	116
6.1.4. Обогрев заднего стекла.....	117
6.1.5. Электрооборудование отопителя.....	117
6.1.6. Электровентилятор системы охлаждения двигателя.....	118
6.2. ДИАГНОСТИКА.....	120
6.2.1. Не работает звуковой сигнал.....	120
6.2.2. Неисправности стеклоочистителя ветрового стекла.....	120
6.2.3. Если не работает стеклоомыватель ветрового стекла.....	124
6.2.4. Неисправности очистителя и омывателя заднего стекла	125
6.2.5. Не работает обогрев заднего стекла.....	127
6.2.6. Неисправности отопителя.....	127
6.2.7. Неисправности вентилятора системы охлаждения двигателя.....	129
6.3. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	130
6.3.1. Профилактика.....	130
6.3.2. Ремонт электродвигателей.....	131
6.3.3. Если «воет» электродвигатель вентилятора отопителя.....	131
6.3.4. Чтобы не подгорали контакты датчика включения электровентилятора системы охлаждения двигателя.....	131
6.3.5. Восстановление работоспособности датчика включения электровентилятора системы охлаждения двигателя.....	132
6.3.6. Если в пути откажет электровентилятор системы охлаждения двигателя.....	132
6.3.7. Проверка и регулировка электромагнитных реле.....	132
Глава 7 . ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ.....	133
7.1. КАК ВЫБРАТЬ ЭЛЕМЕНТЫ И ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	133
7.1.1. Как выбрать аккумуляторную батарею.....	133
7.1.2. Зарядное устройство.....	134
7.1.3. Как выбрать охранную сигнализацию.....	135
7.1.4. Как выбрать автотестер.....	135
7.2. ЧТО МОЖНО СДЕЛАТЬ САМОСТОЯТЕЛЬНО.....	136
7.2.1. Устройства для проверки степени заряженности аккумуляторной батареи.....	136
7.2.2. Защита контактов от подгорания.....	137
7.2.3. Многоискровое зажигание.....	137

7.2.4. Вольтметр и амперметр.....	138
7.2.5. Простой манометр.....	139
7.2.6. Стабилизатор напряжения.....	140
7.2.7. Для надежного пуска двигателя с помощью пускозарядного устройства.....	141
7.2.8. Аварийный вибратор.....	142
7.2.9. Схема принудительного включения вентилятора охлаждения двигателя.....	143
Приложение 1. УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	144
Таблица П.1. Условные графические обозначения элементов электрооборудования.....	144
Таблица П.2. Цифровые обозначения типовых подгрупп элементов электрооборудования.....	146
Приложение 2. ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ.....	147
Таблица П1. Характеристика аккумуляторной батареи 6СТ44-А3.....	147
Таблица П.2. Характеристики генератора 37.3701.....	148
Таблица П.3. Характеристики встроенного бесконтактного регулятора напряжения 17.3702.....	149
Таблица П.4. Характеристики стартера 39.3708.....	149
Таблица П.5. Характеристика катушки зажигания 29.3705.....	149
Таблица П.6 Характеристики свечей зажигания А17ДВРиА17ДВРМ.....	150
Таблица П. 7. Характеристики блок-фары 42.3711.....	150
Таблица П. 8. Лампы, применяемые в световых приборах.....	150
Таблица П. 9. Характеристики ламп светосигнальных приборов.....	151
Таблица П. 10. Характеристики звукового сигнала 20.3721.....	151
Таблица П.И. Характеристики электродвигателей.....	151
Таблица П. 12. Характеристики моторредукторов.....	152
Таблица П. 13 Характеристики электромагнитных реле 113.3747.....	152
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	153

Производственно-практическое издание

Литвиненко Владимир Васильевич

**ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЕЙ
ВАЗ-1111, -11113 «Ока»**

Устройство, поиск и устранение неисправностей

Редакторы: Валерий Грибиненко,
Николай Щербаков

Обложка Татьяна Соколова

Макет Роман Корнилов

Верстка: Денис Микляев

Кирилл Николаев

Художники: Александр Перфильев,

Андрей Павловский,

Владимир Демкин

Технический редактор Лариса Рассказова

Корректор Ирина Чистякова

Подписано в печать с готовых диапозитивов ЗАО «КЖИ «За рулем» 28.10.04.

Формат 60x84 мм. Бумага офсетная. Печать офсетная. Усл. п. л. 9,3.

Тираж 10 000 экз. Заказ 3049 Цена свободная.

ЗАО «Книжно-журнальное издательство «За рулем»

107045, Москва, Селиверстов пер., д. 10, стр. 1.

Отпечатано в ОАО «Молодая гвардия», ООО «УМОП»

107030, Москва, Суцневская ул., д. 21.