

1.1.1 Техническое обслуживание и текущий ремонт электрооборудования

Техническое обслуживание источников тока. При *ЕО* проводят внешний осмотр состояния корпуса АКБ и ремня привода генератора. Батарею очищают от пыли и грязи, проверяют крепление батареи в контейнере и герметичность моноблока (отсутствие трещин). По амперметру на щитке приборов проверяют наличие зарядного тока.

При *ТО-1* поверхность АКБ очищают от пыли, грязи и следов электролита, протирая ее ветошью, смоченной в 10%-ном растворе нашатырного спирта, затем насухо вытирают. Прочищают вентиляционные отверстия в пробках. Проверяют уровень электролита и доводят его до нормы. Зачищают, соединяют и проверяют крепление и надежность контактов выводных штырей АКБ и наконечников проводов, после чего их смазывают солидолом.

При *ТО-2* проверяют плотность электролита в АКБ и степень ее заряженности, при необходимости снимают АКБ с автомобиля для подзаряда и доведения плотности электролита до нормы. Поверхность генератора и реле-регулятора очищают от пыли, грязи и масла. Проверяют крепление генератора и при необходимости закрепляют генератор на кронштейнах. Проверяют надежность соединения проводов реле-регулятора. Проводят углубленное диагностирование генераторов, реле-регуляторов и выпрямителей.

При *СО* корректируют плотность электролита в соответствии с предстоящим сезоном.

Неисправности источников тока. В системе электрооборудования автомобиля аккумуляторная батарея и генератор работают в тандеме. Выход из строя одного устройства приводит к неисправности другого. Например, из-за неисправности аккумулятора ток зарядки возрастает. Работа генератора в таком режиме может стать причиной неисправности выпрямительного блока (диодного моста). Неисправность регулятора напряжения генератора сопровождается увеличением зарядного тока, из-за чего происходит систематическая перезарядка аккумулятора и «выкипание» электролита.

Неисправности аккумуляторной батареи: короткое замыкание между электродами батареи; повреждение пластин аккумулятора; трещины в корпусе аккумулятора; окисление клемм аккумулятора. Основные причины указанных неисправностей: производственные дефекты, нарушение правил эксплуатации, предельный срок службы.

Нарушения правил эксплуатации аккумуляторных батарей: работа с неисправным генератором (приводит к перезаряду или разряжению батареи); слабый контакт на клеммах батареи (приводит к окислению и разрушению контактов); частые запуски двигателя или длительная работа стартера (приводит к глубокому разряду аккумулятора); слабое крепление аккумулятора в двигательном отсеке (приводит к механическим повреждениям аккумулятора и проводов).

Аккумуляторная батарея может эффективно эксплуатироваться определенное время. Средний срок службы батареи составляет 3–4 года. При интенсивной эксплуатации, а также эксплуатации в суровых климатических условиях срок службы значительно сокращается.

Последствие у всех неисправностей одно – аккумуляторная батарея перестает выполнять возложенную на нее функцию. В данном случае необходимо определить, требуется ли замена аккумулятора или источник тока еще может послужить.

Неисправности генератора: износ токосъемных щеток; повреждение регулятора напряжения; повреждение выпрямителя (диодного моста); износ коллектора (токосъемных колец); износ или разрушение подшипника; износ или повреждение шкива; замыкание витков статорной обмотки; повреждение проводов зарядной цепи. Основные причины указанных неисправностей: нарушение правил эксплуатации (длительная работа под большой нагрузкой, нарушение полярности при подключении аккумулятора, слабое натяжение ремня генератора); низкое качество комплектующих; воздействие внешних факторов (влажность, высокая температура, грязь); предельный срок службы.

Диагностирование источников тока. *Диагностирование аккумуляторной батареи.* При диагностировании аккумуляторной батареи (АКБ) контролируют следующие

параметры: уровень электролита, плотность электролита, напряжение на клеммах, состояние пластин, герметичность корпуса АКБ.

Уровень электролита определяют в каждом элементе батареи уровневмерной трубкой (рис. 80а). Трубку опускают вертикально через заливное отверстие аккумулятора до упора в пластину. Закрыв пальцем верхний конец, трубку вынимают. Сравнивая уровень электролита в трубке с рисками нижнего и верхнего уровней, определяют необходимость добавления или удаления лишнего электролита. При использовании трубки без рисок следует исходить из того, что уровень электролита над пластинами должен быть 15 мм. Разность уровней электролита в элементах не должна превышать 3 мм. При снижении уровня электролита из-за испарения доливают дистиллированную воду, при утечке электролита – электролит.

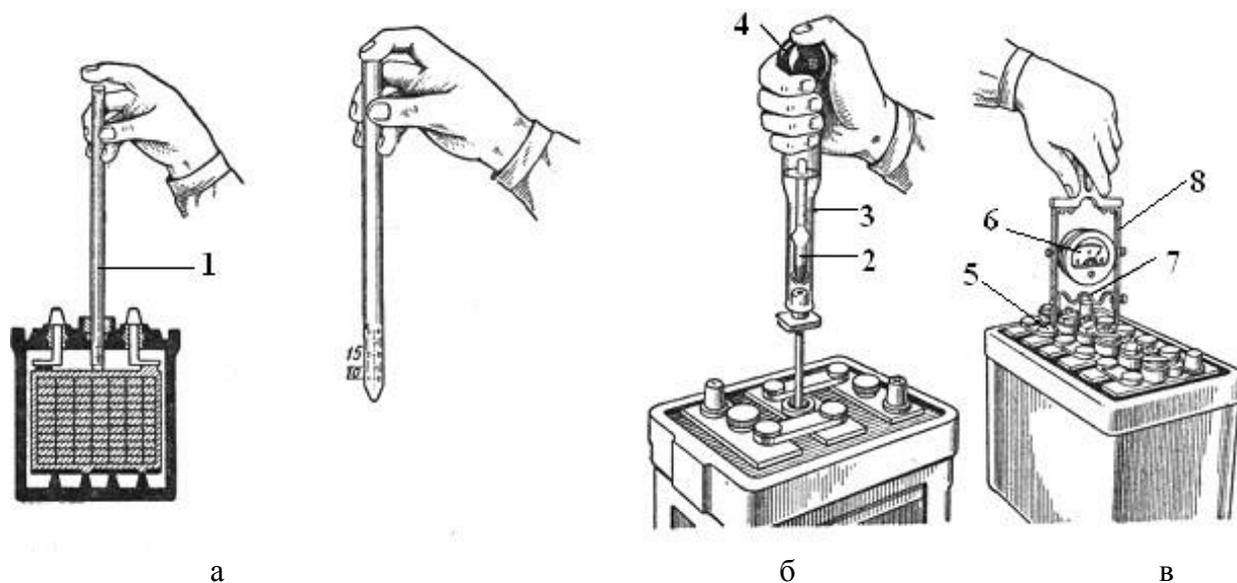


Рис. 80. Диагностирование аккумуляторной батареи: а – уровня электролита; б – плотности электролита; в – напряжения аккумулятора; 1 – стеклянная трубка; 2 – ареометр; 3 – кислотомер; 4 – резиновая груша; 5 – клемма; 6 – вольтметр; 7 – сопротивления; 8 – нагрузочная вилка

Плотность электролита определяют денсиметром, пипеткой которого забирают электролит в таком количестве, чтобы ареометр свободно плавал (рис. 80б). Не вынимая наконечника пипетки из наливного отверстия, находят значение плотности по шкале ареометра. При температуре электролита выше 15 °С к показанию денсиметра прибавляют поправку 0,0007 г/см² на каждый градус, при температуре ниже 15 °С эта поправка вычитается. Полученное значение плотности электролита сравнивают с рекомендуемым для данных климатических условий и времени года. При расхождении с рекомендуемой плотностью электролита корректируют, доливая дистиллированную воду (для уменьшения плотности) или кислоту (для увеличения плотности).

Напряжение на клеммах АКБ определяют для каждого элемента при помощи нагрузочной вилки (ЛЭ-2, ЛЭ-3М и др.) (рис. 80в). Острые контактных ножек вилки плотно прижимают к клемме и переключателем батареи и через 5 с устанавливают напряжение по шкале вольтметра вилки. Напряжение на клеммах при полной зарядке, равное 1,8 В, не должно падать в течение 5 с. Разность напряжений на клеммах отдельных элементов не должна превышать 0,2 В. При невыполнении этих условий АКБ сдают на зарядку или в ремонт.

Сульфатацию пластин устанавливают по белому налету на пластинах и быстрому разряду АКБ. *Механические повреждения (трещины)* определяют при внешнем осмотре. Наличие механических повреждений или сульфатация пластин – причины, на основании которых АКБ сдают в ремонт или списывают.

Диагностирование генератора. Износ или разрушение подшипника сопровождается повышенным шумом при работе генератора. Остальные неисправности генератора диагностируются по низкой величине зарядного тока. Об этом свидетельствует сигнальная лампа на панели приборов, которая при неисправностях периодически или постоянно горит.

Генератор осматривают, проверяют частоту вращения коленчатого вала двигателя на момент начала и на момент полной отдачи напряжения, определяют температуру нагрева генератора, наличие шумов и стуков. Проверку генератора на автомобиле осуществляют в момент вращения коленчатого вала двигателя со средней частотой, при включенных фарах и других потребителях. В таком режиме генератор должен давать зарядный ток, значение которого по мере восстановления заряда аккумуляторной батареи уменьшается. Если заряд отсутствует, то к выводам каждой двух фаз генератора присоединяют поочередно выводы вольтметра или лампы. При исправном генераторе лампа горит полным накалом, а напряжение на зажимах фаз достигает 12...17 В. Если напряжение меньше указанного, необходимо замкнуть проводником на 1...2 с вывод «+», «В3» или «Б» (в зависимости от типа реле-регулятора) с выводом «Ш» реле-регулятора. Если в этом случае амперметр не покажет зарядного тока и не будет искрения при замыкании выводов, то генератор или выпрямители неисправны; если нет зарядного тока, но при замыкании выводов возникает сильное искрение, то обмотка возбуждения замкнута «на массу». Замыкание обмотки «на массу» обнаруживается с помощью контрольной лампы. Для этого один штырь щупа соединяют с сердечником или валом якоря, а другой – поочередно с пластинами коллектора. Если контрольная лампа загорится, то это значит, что нарушена изоляция и секция замкнута «на массу». При частичной разборке генератора подгорание контактных колец может быть обнаружено визуально. Высоту щеток определяют при помощи штангенциркуля. Она должна быть не менее 13 мм, причем щетки должны свободно перемещаться в щеткодержателе.

При диагностировании генератора по контрольной лампе, вольтметру или амперметру можно выявить следующие основные неисправности, характерные для многих автомобилей (табл. 13).

Таблица 13

Основные неисправности, которые можно выявить при диагностировании генератора

<i>Признак</i>	<i>Возможная неисправность</i>
При включении зажигания не загорается контрольная лампа, контрольные приборы работают, вольтметр показывает нормальное напряжение при работе двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв в цепи питания контрольной лампы. • Перегорание контрольной лампы
При включении зажигания не загорается контрольная лампа, контрольные приборы не работают	<ul style="list-style-type: none"> • Перегорание предохранителя в монтажном блоке. • Обрыв в цепи питания комбинации приборов. • Не срабатывает реле зажигания или выключатель
После запуска двигателя контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы, после нажатия и отпускания педали дроссельной заслонки контрольная лампа гаснет и вольтметр показывает нормальное напряжение	<ul style="list-style-type: none"> • Не срабатывает реле зажигания или выключатель. Генератор не возбуждается на малых оборотах двигателя из-за отпайки дополнительных резисторов в монтажном блоке

<p>При работе двигателя контрольная лампа горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Короткое замыкание или обрыв в диодах питания обмотки возбуждения. • Повреждения регулятора напряжения – короткое замыкание между выводами «В» и «Ш». • Обрыв в одном или нескольких вентилях. • Обрыв или межвитковое замыкание в обмотке статора, замыкание ее «на массу». • Короткое замыкание «на массу» выводов обмотки возбуждения генератора
<p>При работе двигателя стрелка вольтметра находится в красной зоне в конце шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Повреждение регулятора напряжения (короткое замыкание между выводом «Ш» и «массой»)
<p>При работе двигателя контрольная лампа не горит, стрелка вольтметра находится в красной зоне в начале шкалы или постепенно отклоняется в начало шкалы</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие контакта между выводами «В» и «Ш» регулятора напряжения и выводами щеток. • Износ или зависание щеток. • Окисление контактных колец. • Повреждение регулятора напряжения – обрыв цепи между выводом «Ш» и «массой». • Отсоединение провода от вывода «В» щеткодержателя. • Короткое замыкание в положительных вентилях. • От контактных колец отпаялись выводы обмотки возбуждения

Если при всех режимах работы двигателя горит красная контрольная лампочка, вольтметр показывает ниже 13,5 В (ниже зеленой зоны шкалы), амперметр фиксирует разряд, то генератор или регулятор напряжения неисправны. Сначала проверяют исправность аккумулятора, затем натяжение ремня привода генератора, надежность крепления проводов на зажимах, а также износ контактных щеток. Если после проверки и запуска двигателя неисправность не исчезла, необходимо снять и проверить генератор. Если напряжение генератора поднимается выше нормы (аккумулятор «кипит»), то неисправным может быть регулятор напряжения, работа которого заключается в непрерывном и автоматическом изменении силы тока возбуждения генератора таким образом, чтобы напряжение генератора поддерживалось в заданных пределах при изменении частоты вращения ротора и силы тока нагрузки генератора.

Диагностирование реле-регуляторов. На большинстве автомобилей применяются бесконтактно-транзисторные или интегральные реле-регуляторы, которые в процессе эксплуатации не регулируются и не ремонтируются. При выходе из строя их просто заменяют новыми. По мере необходимости работоспособность реле-регулятора проверяют прямо на автомобиле, подключив вольтметр к зажиму «+» генератора и массе автомобиля. Напряжение измеряют на средних частотах вращения коленчатого вала двигателя при включенных и выключенных потребителях. Если реле-регулятор исправен, напряжение составит 13,2...14,5 В. На неисправность реле-регулятора указывает интенсивное кипение электролита при исправной АКБ.

Если наблюдается систематическая недозарядка или перезарядка аккумуляторной батареи и регулируемое напряжение не укладывается в указанные пределы, регулятор напряжения заменяют.

Ремонт источников тока. Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей источников тока приведены в таблице 14.

Таблица 14

**Основные признаки, причины и способы устранения
неисправностей источников тока**

<i>Признак неисправности</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ		
АКБ быстро разряжается	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность электроцепи. • Пробуксовывание ремня привода генератора. • Низкий уровень регулируемого напряжения. • Сульфатация пластин АКБ 	<ul style="list-style-type: none"> • Устранить нарушение контакта. • Очистить ремень. Отрегулировать натяжение ремня. • Проверить и заменить реле-регулятор. • Заменить АКБ
Из вентиляционных отверстий АКБ выплескивается электролит	<ul style="list-style-type: none"> • Высокий уровень электролита. • Переизбыток зарядного тока. • Отсутствие отражательной пластинки в пробке аккумулятора 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить лишний электролит. • Отрегулировать величину зарядного тока или заменить реле-регулятор. • Заменить пробку
Быстро понижается уровень электролита	<ul style="list-style-type: none"> • Обильное выделение газов во время заряда АКБ. • Трещина в корпусе АКБ 	<ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать напряжение, поддерживаемое реле-регулятором. • Заменить батарею
Ускоренный саморазряд АКБ	<ul style="list-style-type: none"> • Замыкание борнов через грязь или электролит на крышке. • Загрязнение электролита. • Разрушение сепараторов или активного вещества пластин 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить ветошью поверхность АКБ. • Заменить электролит. • Заменить батарею
ГЕНЕРАТОР		
Генератор не дает тока или дает малый зарядный ток	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность цепи «генератор – АКБ». • Слабое натяжение ремня привода генератора. • Обрыв или замыкание в катушках возбуждения. • Неисправность реле-регулятора 	<ul style="list-style-type: none"> • Обнаружить и устранить нарушение контакта. • Отрегулировать натяжение ремня привода генератора. • Заменить генератор. • Заменить реле-регулятор
Колебания зарядного тока	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность выпрямителя 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить генератор
Шум генератора	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабленное крепление шкива. • Чрезмерное натяжение приводного ремня. • Изношенность подшипников вала 	<ul style="list-style-type: none"> • Затянуть гайку крепления шкива. • Отрегулировать натяжение приводного ремня. • Заменить генератор

Способы устранения неисправностей источников тока. В настоящее время на автомобилях применяются в основном неремонтируемые АКБ. Основные проявления неисправностей АКБ связаны с работой генератора и реле-регулятора или с неправильным техническим обслуживанием.

Ремонт генераторов и реле-регуляторов. Характерными неисправностями генератора являются обрыв или короткое замыкание в обмотке статора или в обмотке возбуждения, подгорание контактных колец, износ щеток, подшипников генератора, ослабление или поломка нажимных пружин щеток.

В контактно-транзисторном регуляторе напряжения (реле-регуляторе) может произойти окисление контактов, обрыв или короткое замыкание обмоток, нарушение зазоров между контактами и между якорьком и сердечником; в бесконтактно-транзисторном – пробой транзистора, обрыв его электродов или пробой стабилитрона.

Обгоревшие контактные кольца зачищают стеклянной бумагой зернистостью 80. Изношенные щетки заменяют новыми и притирают их по контактным кольцам. Ослабленные или поломанные нажимные пружины щеток заменяют.

Ремонт регуляторов напряжения заключается в подтяжке соединений проводов на их клеммах или замене регулятора при его выходе из строя.

Техническое обслуживание системы зажигания. При *ТО-1* протирают и зачищают контакты прерывателя-распределителя зажигания.

При *ТО-2* проверяют состояние и очищают поверхность коммутатора, катушки зажигания, изоляторов свечей и проводов низкого и высокого напряжения от пыли, грязи и масла. Снимают крышку распределителя зажигания и протирают ее внутреннюю поверхность. Проверяют состояние контактов распределителя. При необходимости их зачищают и регулируют зазор между контактами. Регулируют угол опережения зажигания. Проверяют состояние электропроводов. При необходимости изолируют поврежденные места или заменяют провода высокого напряжения. Проверяют работу свечей зажигания. При необходимости очищают их от нагара и регулируют зазор между электродами.

Неисправности системы зажигания. При эксплуатации возникают различные неисправности системы зажигания. Можно выделить следующие общие неисправности систем зажигания: неисправности свечей зажигания; неисправности катушки зажигания; нарушение соединения в высоковольтной и низковольтной цепи (обрыв проводов, окисление контактов, неплотное соединение и др.). Для электронной системы зажигания к данному списку можно добавить неисправности электронного блока управления и дефекты входных датчиков. Бесконтактная система зажигания может иметь проблемы с транзисторным коммутатором, крышкой датчика-распределителя, центробежным и вакуумным регулятором опережения зажигания.

Основные причины неисправностей системы зажигания: нарушение правил эксплуатации (применение некачественного бензина, нарушение периодичности обслуживания и неквалифицированное его проведение); использование некачественных конструктивных элементов системы (свечи, катушки зажигания, высоковольтные провода и др.); воздействие внешних факторов (механические повреждения, атмосферные воздействия).

Самыми распространенными неисправностями системы зажигания являются дефекты свечей зажигания. В настоящее время, когда свечи зажигания стали доступны потребителю, данная неисправность легко устраняется и не доставляет больших проблем автомобилистам. Основные неисправности проводов – разрыв электрической цепи и утечка тока. Разрыв электрической цепи происходит чаще всего в месте соединения металлического контакта провода с токопроводящей жилой и другими деталями системы зажигания, например: при снятии провода, плохом соединении с выводами соответствующих элементов системы зажигания, окислении или разрушении жилы.

В местах нарушения соединения происходит искрение и нагрев, что еще больше ухудшает ситуацию и может привести к выгоранию металлических контактов или жилы. Утечка электроэнергии происходит через загрязненные провода, свечи, крышку распределителя

теля и катушку зажигания, а также при повреждении изоляции и колпачков провода, поэтому их диэлектрические свойства в процессе эксплуатации ухудшаются. При низких температурах высоковольтные провода становятся более жесткими, увеличивается вероятность повреждения их изоляции и колпачков. Кроме того, из-за постоянной вибрации, сопровождающей работу двигателя, расшатываются места соединений, что может привести к ухудшению контакта, например в крышке распределителя. От повышенной температуры больше других страдают свечные колпачки, так как они находятся ближе всего к нагретым деталям двигателя и к тому же часто выходят из строя при снятии.

Со временем все элементы системы зажигания неизбежно покрываются слоем пыли и грязи, влагой и парами горюче-смазочных материалов, которые являются проводниками тока и значительно увеличивают утечки, особенно во влажную погоду и при повреждениях изоляции. Кроме того, от влаги и грязи происходит дальнейшее увеличение микротрещин.

Со временем значительное количество неисправностей системы зажигания ушло в прошлое вместе с контактной системой зажигания и низким качеством ее элементов.

Неисправности системы зажигания могут быть диагностированы по внешним признакам. Необходимо отметить, что неисправности системы зажигания имеют общие внешние признаки с неисправностями топливной системы и неисправностями системы впрыска. Поэтому диагностика неисправностей данных систем должна проводиться в комплексе.

Внешними признаками неисправностей системы зажигания являются: затрудненный запуск двигателя; неустойчивая работа двигателя на холостом ходу; снижение мощности двигателя; повышенный расход топлива. В таблице 15 представлены основные внешние признаки и соответствующие им неисправности систем зажигания.

Таблица 15

Основные внешние признаки и соответствующие им неисправности систем зажигания

<i>Признаки</i>	<i>Неисправности</i>	
	<i>Бесконтактные системы зажигания</i>	<i>Электронные системы зажигания</i>
Двигатель не запускается или запускается с трудом, неустойчиво работает на холостом ходу	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв высоковольтных проводов (пробой) • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Пробой крышки датчика-распределителя. • Неисправность транзисторного коммутатора. • Неисправность датчика-распределителя 	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв высоковольтных проводов (пробой) • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность катушки зажигания. • Неисправность входных датчиков (датчика частоты вращения коленчатого вала, датчика холла). • Неисправность электронного блока управления
Повышенный расход топлива и снижение мощности двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность центробежного регулятора опережения зажигания. • Неисправность вакуумного регулятора опережения зажигания 	<ul style="list-style-type: none"> • Неисправность свечей зажигания. • Неисправность входных датчиков. • Неисправность электронного блока управления

Диагностирование системы зажигания. В системе зажигания могут быть неисправны катушка и свечи зажигания, прерыватель-распределитель, провода. Для поэлементного диагностирования различных узлов системы зажигания применяют приборы Э-215, Э-102, Э-216, Э-206 и др. Стробоскопическими приборами Э-215 и Э-102 диагностируют угол опережения зажигания, прибором Э-216 – разность мощностей по цилиндрам, прибором Э-206 с осциллоскопом – работоспособность системы зажигания. Для комплексного диагностирования применяются мотор-тестеры и специальные стенды. Кроме специальных приборов при диагностировании системы зажигания могут использоваться контрольные лампы, вольтметры, амперметры, щупы. Диагностировать можно и по внешним признакам работы системы.

Для проверки цепи низкого напряжения между АКБ и катушкой зажигания к зажиму ВК-6 катушки присоединяют один контакт контрольной лампы, другой контакт соединяют с массой. Если лампа загорается, то цепь низкого напряжения исправна. Если лампа не загорается, то контакты АМ и КЗ включателя зажигания соединяют между собой коротким куском провода. Загорание лампы – показатель неисправности включателя.

Для проверки исправности катушки зажигания крышку распределителя зажигания снимают и рукояткой прокручивают коленчатый вал двигателя до положения замыкания контактов прерывателя. Конец высоковольтного провода извлекают из центрального гнезда крышки распределителя и, держа на расстоянии 5 мм от «массы» двигателя, включают зажигание. При размыкании и замыкании вручную контактов прерывателя между концом провода и «массой» двигателя должна образовываться искра. Если искры нет, катушку зажигания заменяют. Если искры нет и после замены катушки, то неисправен и подлежит замене провод.

Неисправности распределителя зажигания определяют при внешнем осмотре и опробовании. Зазор между контактами измеряют щупом (величина зазора – 0,3...0,4 мм). Упругость пружины рычажка проверяют, отжимая его пальцем. Рычажок должен быстро возвращаться в исходное положение. Если при покачивании рычажка на оси рука ощущает люфт, то рычажок подлежит замене. Ощутимое поперечное колебание приводного валика распределителя в радиальном направлении при покачивании его рукой свидетельствует об износе втулок или самого валика.

На исправных свечах образуется красновато-коричневой налет, который не следует путать с нагаром, имеющим черный цвет. Нагар на свечах зажигания образуется при низком температурном режиме, богатой горючей смеси или при попадании масла в камеры сгорания. Перегрев свечей возникает после длительной работы двигателя на бедной смеси. При наличии трещин на изоляторе свечу заменяют. Зазор между электродами свечи, который должен составлять 0,8...0,9 мм, измеряют круглым проволочным щупом. Работоспособность свечей определяют на работающем двигателе. При отключении провода исправной свечи частота вращения снижается, а при отключении провода поврежденной свечи – остается неизменной.

Работу центробежного и вакуумного регуляторов опережения зажигания контролируют с помощью специальных средств диагностирования. Правильность установки зажигания проверяют на стенде для контроля тягово-экономических показателей автомобиля или при движении автомобиля по ровному участку дороги на прямой передаче: развивают скорость 25...30 км/ч для грузовых автомобилей и 40...50 км/ч – для легковых, затем резко, до отказа, нажимают на педаль управления дроссельной заслонкой. При этом должны прослушиваться и быстро исчезнуть слабые детонационные стуки. Если они сильны – зажигание раннее, если отсутствуют – позднее.

Ремонт и регулировки системы зажигания. *Регулировка зазора в контактах прерывателя.* Перед регулировкой контакты зачищают, промывают и продувают сжатым воздухом. Затем, проворачивая коленчатый вал, ставят рычажок прерывателя в положение наибольшего размыкания контактов и щупом проверяют зазор между контактами. Если он не соответствует требуемому значению, его регулируют смещением пластины неподвижного

контакта вокруг оси рычажка с помощью эксцентрика. Для этого ослабляют стопорный винт и вращением эксцентрикового винта поворачивают пластину с неподвижным контактом до установления необходимого зазора, а затем закрепляют стопорный винт.

Регулировка угла опережения зажигания. Угол опережения зажигания устанавливают на неработающем двигателе, а проверяют на стенде или в пути при разгоне до определенной скорости. Перед установкой зажигания проверяют и при необходимости регулируют зазор между контактами прерывателя. Затем вывертывают свечу первого (считая от радиатора) цилиндра и ввертывают свисток или вставляют пробку из смятой бумаги. Поворачивая коленчатый вал двигателя, устанавливают его в положение, соответствующее концу такта сжатия в первом цилиндре (выталкивание бумажной пробки или затихание свистка). Продолжая вращать коленчатый вал до соответствующего совпадения меток на шкиве и корпусе блока, определяют момент зажигания в первом цилиндре. Затем ослабляют гайку октан-корректора и устанавливают октан-корректор в среднее положение (т.е. на нулевое деление), затягивая гайку. Сняв крышку прерывателя-распределителя, присоединяют контрольную лампу (напряжением 12 В): одним проводом – к соединенному с рычажком прерывателя-распределителя зажиму низкого напряжения, а другим – к «массе». Ослабив крепление прерывателя-распределителя и включив зажигание, поворачивают корпус прерывателя-распределителя (по часовой стрелке – для автомобилей с правым вращением кулачка распределителя; против часовой стрелки – для автомобилей с левым вращением) до замыкания контактов прерывателя (при этом контрольная лампа не должна гореть). Затем корпус прерывателя-распределителя поворачивают в обратную сторону до положения, соответствующего началу размыкания контактов (о чем сигнализирует загоревшаяся контрольная лампа), и в этом положении закрепляют. Крышку распределителя ставят на место и присоединяют провода высокого напряжения, согласно порядку работы цилиндров двигателя. После установки зажигания производят диагностирование оптимальности угла опережения зажигания и при необходимости проводят регулировку с помощью октан-корректора.

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей систем зажигания представлены в таблице 16.

Таблица 16

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей систем зажигания

<i>Признак</i>	<i>Причины</i>	<i>Способ устранения</i>
Двигатель не запускается	<ul style="list-style-type: none"> • Забрызгивание свечей зажигания маслом или бензином. • Образование нагара на изоляторах свечей. • Обрыв или пробой изоляции высоковольтного провода. • Плохой контакт высоковольтного провода с зажимами. • Загрязнение поверхности ротора или крышки распределителя. • Трещины в роторе или крышке. • Разрушение угольного контакта. • Замасливание или окисление контактов прерывателя. • Нарушение зазора в контактах между контактами прерывателя. • Неисправность катушки зажигания. 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить масло и бензин с контактов свечей. • Просушить свечи и очистить их на пескоструйном аппарате. • Заменить провод. • Зачистить наконечник провода и плотно соединить с зажимами. • Очистить загрязнение поверхности сухой ветошью. • Заменить ротор или крышку. • Заменить угольный контакт. • Очистить или зачистить контакты. • Отрегулировать зазор между контактами прерывателя. • Заменить катушку.

	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв электрических проводов. • Неисправность выключателя. • Тепловое разрушение транзистора 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить провода. • Заменить выключатель. • Заменить транзистор
Снижение мощности и экономичности двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв (ослабление) пружин грузов центробежного регулятора. • Нарушение герметичности полости вакуумного регулятора. • Ослабление пружины диафрагмы. • Нарушение регулировки угла опережения зажигания 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить пружины. • Затянуть штуцер трубки, заменить диафрагму. • Заменить пружину. • Отрегулировать угол опережения зажигания
Затрудненный пуск и перебои в работе цилиндров двигателя	<ul style="list-style-type: none"> • Нагар на свечах. • Увеличение зазора между электродами свечи. • Трещины в изоляторе свечи. • Перегрев свечи. • Трещины и обугливание поверхности ротора или крышки. • Замасливание, окисление, подгорание контактов прерывателя. • Нарушение зазора между контактами прерывателя. • Потеря упругости пружины рычажка подвижного контакта. • Пробой конденсатора. • Межвитковое замыкание первичной обмотки катушки. • Тепловое разрушение стабилитрона 	<ul style="list-style-type: none"> • Удалить нагар. • Отрегулировать зазор между электродами свечи. • Заменить свечу. • Заменить прокладку под корпусом свечи. • Заменить ротор или крышку. • Очистить контакты. • Отрегулировать зазор между контактами прерывателя. • Заменить пружину вместе с рычажком. • Заменить конденсатор. • Заменить катушку зажигания. • Заменить стабилитрон

Способы устранения основных неисправностей системы зажигания. Замасленные контакты распределителя зажигания снимают и очищают щеточкой или замшей, смоченной в бензине, обгоревшие – надфилем толщиной не более 1 мм или мелкой стеклянной бумагой зернистостью 150...170. Зазор между электродами свечи зажигания регулируют подгибанием бокового электрода. Центральный электрод подгибать нельзя, так как появляются трещины в изоляторе и свеча перестает работать.

Техническое обслуживание системы пуска. При *ТО-1* очищают стартер от пыли и грязи, подтягивают контактные соединения и крепления. Внешним осмотром определяют состояние выводных зажимов стартера, тягового реле, рабочей поверхности контактного диска и контактных болтов тягового реле, коллектора, щеток, шестерен, рычага привода и пружин. Привод стартера должен свободно, без заеданий, перемещаться по шлицам вала и возвращаться в исходное положение возвратной пружиной. Якорь не должен вращаться при повороте шестерни привода в направлении рабочего вращения. Легкость вращения якоря в подшипниках проверяют рукой, приподнимая щетки.

При *ТО-2* проверяют крепление стартера и продувают его внутреннюю поверхность струей сжатого воздуха при снятой защитной ленте. Осуществляют контроль за давлением щеток на коллектор и легкостью их перемещения в щеткодержателях (при необходимости щетки заменяют, а коллектор зачищают стеклянной бумагой зернистостью 80 или 100). После снятия крышки тягового реле осматривают контактные болты и диск и при необходимости зачищают или заменяют их.

Диагностирование системы пуска. Работоспособность стартера зависит не только от его технического состояния, но также от состояния АКБ и надежного контакта наконечников проводов, соединяющих АКБ с зажимами стартера. Поэтому прежде чем диагностировать стартер, необходимо убедиться в исправности АКБ и надежности контакта соединительных проводов.

Диагностирование стартера проводят при визуальном осмотре, в режиме пробного пуска и с помощью специального оборудования, приборов и стендов (рис. 81). С помощью прибора стартер проверяют: а) на холостом ходу; б) при полном торможении (при включенной передаче тормозят автомобиль стояночным тормозом). В первом случае измеряют силу тока и частоту вращения якоря стартера, во втором – потребляемую мощность при заданных значениях напряжения и силы тока. Эти параметры должны соответствовать данному типу стартера. Привод стартера с муфтой свободного хода проверяют на пробуксовку при испытании его в режиме полного торможения. При включении стартера якорь не должен вращаться, если муфта не пробуксовывает.



Рис. 81. Прибор и стенд для проверки автомобильного электрооборудования

Замыкание обмотки «на массу» обнаруживается с помощью контрольной лампы. Для этого один штырь щупа соединяют с сердечником или валом якоря, а другой поочередно с пластинами коллектора. Если контрольная лампа загорается, то это указывает на нарушение изоляции и замыкание секции.

Для визуального осмотра стартер разбирают. Контактные диски тягового реле не должны иметь подгораний. Площадь поверхности контакта щетки с коллектором должна составлять не менее 80 % площади рабочей поверхности щетки, а высота щетки – не менее 6...7 мм.

Многие неисправности и их причины выявляются по внешним признакам работы стартера. Если при включении стартера якорь не вращается и лампа плафона не изменяет яркости или частота вращения якоря понижена, то причинами неисправности могут быть следующие: разряженность АКБ; плохой контакт или окисление клемм проводов и выводов батареи; неисправности стартера (обгорание клеммных болтов и контактного диска тягового реле, обрыв вывода катушки, загрязнение, износ и замыкание пластин коллектора, износ и зависание коллекторных щеток, уменьшение упругости пружин щеткодержателей, заедание вала якоря в подшипниках). Когда якорь включенного стартера имеет нормальную частоту вращения, но не передает вращения на коленчатый вал, возможна пробуксовка муфты свободного хода (из-за износа ее деталей) или поломка зубьев венца маховика двигателя. Шестерня привода может не входить в зацепление с венцом маховика двигателя и при включении стартера издавать скрежет. Это обусловлено следующими причинами: образовались забоины на зубьях шестерен привода и венце маховика, нарушены регулировки хода шестерни привода и момента включения стартера, ослаблена буферная пружина, стартер установлен с перекосом.

Если стартер не отключается после пуска двигателя, то основными причинами неисправности могут быть следующие: заедание рычага привода; заедание привода на валу якоря

стартера или слипание контактов тягового реле; поломка возвратной пружины выключателя зажигания; ослабление или поломка возвратных пружин муфты свободного хода или тягового реле стартера; заедание тягового реле.

Если двигатель заработал, а стартер не выключается, необходимо немедленно выключить зажигание, открыть капот и отсоединить провод, ведущий к реле стартера. Возможной причиной неисправности может быть и перекос стартера. Тогда следует подтянуть болты крепления его корпуса к двигателю.

Главные причины повышенного шума стартера при вращении якоря: износ втулок подшипников или шеек вала якоря; ослабление крепления стартера; повреждение зубьев шестерни привода или венца маховика двигателя; поломка крышки со стороны привода; ослабление крепления полюса в корпусе стартера – якорь при вращении задевает за полюс.

Ремонт и регулировки системы пуска. *Регулировка стартера.* В стартере регулируют включающий механизм так, чтобы был согласован момент зацепления шестерен с венцом маховика и замыкания контактов выключателя. Это достигается с помощью регулировочного винта хода шестерни и винта-якорька тягового реле или поворотом эксцентриковой оси рычага включения стартера. Момент включения стартера регулируют винтом-якорьком реле стартера. После замыкания контактов ход штока якорька должен быть не менее 1 мм. Признаки, причины и способы устранения неисправностей системы пуска представлены в таблице 17.

Таблица 17

Признаки, причины и способы устранения неисправностей системы пуска

<i>Признак</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Стартер не включается	<ul style="list-style-type: none"> Нарушение контакта щеток с коллектором. Подгорание диска тягового реле и зажимов реле стартера. Обрыв цепи стартера 	<ul style="list-style-type: none"> Очистить коллектор; устранить зависание щеток; заменить щетки; заменить пружины щеткодержателей. Зачистить диск и контакты стеклянной шкуркой. Устранить обрыв
Стартер включается, но якорь не вращается или вращается с малой частотой	<ul style="list-style-type: none"> Окисление выводов АКБ или наконечников проводов. Слабая затяжка наконечников проводов. Разряжение АКБ. Замасливание коллектора. Сильный износ щеток. Ослабление пружин щеткодержателей 	<ul style="list-style-type: none"> Зачистить выводы АКБ и наконечники проводов. Затянуть наконечники проводов. Зарядить АКБ. Протереть коллектор бензином. Заменить щетки. Заменить пружины
При включении стартера слышны частые удары шестерни привода о венец маховика	<ul style="list-style-type: none"> Нарушение контакта в соединении наконечников проводов. Обрыв удерживающей обмотки тягового реле 	<ul style="list-style-type: none"> Восстановить контакт в соединении проводов. Заменить тяговое реле
Якорь стартера вращается с большой частотой, а коленвал не вращается	<ul style="list-style-type: none"> Пробуксовка муфты свободного хода из-за загрязнения или износа роликов и пазов 	<ul style="list-style-type: none"> Промыть или заменить муфту свободного хода
Скрежет зубьев при включении стартера	<ul style="list-style-type: none"> Износ или забоины зубьев пусковой шестерни или венца маховика 	<ul style="list-style-type: none"> Зачистить забоины зубьев или заменить изношенные детали

Способы устранения основных неисправностей. Перед разборкой стартер необходимо очистить от пыли и грязи волосяной щеткой и сухой ветошью. При разборке применяют специальные съемники, тиски, прессы. После разборки все узлы и детали промывают и высушивают. Металлические детали моют в ванне со щелочным раствором или керосином. Детали с проводами или обмоткой протирают тряпкой, смоченной в бензине, и продувают сжатым воздухом. После продувки их сушат в электрических сушильных шкафах при температуре 95...100 °С в течение часа – полутора. Уплотнительные прокладки из войлока и фетра промывают в чистом бензине.

После очистки и просушки узлы и детали стартера осматривают, проводят необходимые измерения и электрические испытания. Основными дефектами якоря являются разрушение изоляции и обрывы витков обмотки, износ пластин коллектора, риски, канавки и раковины на их поверхностях, задиры и царапины на железе якоря, износ шеек и изгиб вала, износ шлицев у вала якоря. Чтобы обнаружить дефекты обмоток якоря и статора, пользуются специальными приборами, на которых проверяют обрывы и замыкания «на массу». Царапины, риски и задиры на железе устраняют зачисткой мелкозернистой наждачной шкуркой или шлифованием. Если у железа якоря уменьшился диаметр, то под полюсные наконечники устанавливают прокладки. Если износились шейки вала под подшипники, их восстанавливают осталиванием или хромированием. Небольшой износ восстанавливают накаткой с последующим шлифованием до номинального размера.

Изношенные рабочие поверхности коллекторов и контактных колец протачивают на станке, а затем шлифуют шкуркой. Допустимое уменьшение диаметра коллекторов не должно превышать значений, установленных техническими условиями. При меньших диаметрах коллекторы заменяют новыми. Если обмотка имеет внутренние дефекты или разрушение изоляции, то ее снимают и на якорь наматывают новую обмотку. Без перемотки устраняют обрыв намотки или замыкание секций в местах припайки к коллекторным пластинам. Обмотку якоря стартера ремонтируют при разрушении изоляции. Поврежденную изоляцию заменяют. Коллекторы с замкнутыми или расшатанными пластинами не ремонтируют, их заменяют новыми. Электрические или механические повреждения могут иметь корпуса в сборе. Такие повреждения выявляют путем внешнего осмотра и электрических испытаний. Основными дефектами являются межвитковые замыкания обмоток и замыкание «на массу», обрывы в соединениях обмоток и обрывы выводных наконечников. Характерными механическими повреждениями корпусов являются срыв резьбы, забоины на посадочных местах крышек, повреждения шлицев, задиры на поверхности полюсных наконечников, повреждение шлицев винтов крепления полюсных наконечников. Поврежденную резьбу восстанавливают нарезанием резьбы ремонтного размера или постановкой дополнительной детали – ввертыша с резьбой номинального размера. Забоины на посадочных местах крышек устраняют напильником; полюсные наконечники с задирами и вмятинами заменяют. Небольшие задиры устраняют растачиванием. Здесь важно обеспечить требуемый радиальный зазор между якорем и полюсными наконечниками путем установки под полюсные наконечники прокладок из трансформаторного железа.

Чтобы устранить неисправности обмоток возбуждения, корпус стартера нужно разобрать. Для этого снимают клеммы и отвертывают винты крепления полюсных наконечников, предварительно ослабив их отверткой. Катушки с отсыревшей и промасленной изоляцией просушивают в сушильном шкафу, а затем пропитывают изоляционным лаком. Испорченную межвитковую и наружную изоляцию в обмотках катушек возбуждения стартеров заменяют новой.

Повреждение изоляции и обрывы обмоток, обгорание, окисление и сваривание контактов могут быть причинами неисправностей включателя и реле стартера. Повреждение изоляции и обрывы обмоток устанавливают при помощи контрольной лампы. На специальном станке дефектную обмотку перематывают, а состояние контактов выявляют при наружном осмотре. Обгоревшие и окислившиеся контакты зачищают наждачной мелкозернистой шкуркой. Сваренные контакты заменяют новыми.

Основные дефекты крышек – замыкания, трещины, отколы, износ подшипников, поломка или потеря упругости щеткодержателей, износ щеток – подлежат ремонту, а изношенные подшипники заменяют новыми. Замыкание на крышку проверяют контрольной лампой, щеткодержатели изолируют от крышки, трещины и отколы в крышках заваривают, а затем зачищают заподлицо.

Подгоревшие клеммные болты и контактный диск тягового реле зачищают стеклянной бумагой или бархатным напильником. Загрязненный коллектор очищают ветошью, смоченной в бензине. При сильном обгорании и износе коллектора якорь заменяют. Плохо прилегающие к поверхности коллектора щетки притирают, а изношенные заменяют. Забоины на зубьях шестерен привода и зубьях венца маховика снимают наждачным камнем. Стартеры с замкнутыми «на массу» или поврежденными обмотками заменяют и направляют для ремонта в специализированные мастерские.

Техническое обслуживание приборов освещения и сигнализации. При *ЕО* проверяют действие звукового сигнала, фар, подфарников, указателей поворотов, заднего фонаря и стоп-сигнала. При необходимости внешние поверхности рассеивателей приборов внешнего освещения и световой сигнализации очищают от загрязнений. Перегоревшие лампы заменяют.

При *ТО-1* проверяют крепление и, если необходимо, закрепляют фары, подфарники, задний фонарь и прибор звукового сигнала. Проверяют надежность крепления проводов и при необходимости подтягивают.

При *ТО-2* проверяют и при необходимости регулируют направление светового потока фар.

Диагностирование приборов освещения и сигнализации. Работоспособность приборов освещения и сигнализации проверяют при пробном включении. Механические повреждения устанавливают по внешним признакам. Нарушение контакта проводов определяют тестером или контрольной лампой, напряжение в цепях приборов освещения и сигнализации – с помощью вольтметра или специальным тестером. Признаком низкого напряжения в цепи является тусклое свечение ламп. Исправность звукового сигнала определяют по громкости, тону звучания и силе тока, показываемой амперметром на щитке приборов.

Ремонт и регулировки приборов освещения и сигнализации. Для проверки и регулировки света фар должны быть соблюдены определенные условия: автомобиль не нагружен, давление воздуха в шинах нормальное, помещение затемнено (возможно проведение работ в вечернее время). Автомобиль устанавливают на горизонтальную площадку перпендикулярно стене (или экрану) с нанесенными линиями разметки. Направление светового пучка регулируют винтами фары, которыми изменяют положение отражателя. Регулировку фар в горизонтальной плоскости осуществляют боковым винтом, а в вертикальной – верхним. При правильной регулировке световые пятна обеих фар должны иметь вид эллипсов, а их верхние края – находиться на одной высоте.

Громкость звучания звукового сигнала регулируют винтом: при повороте винта по часовой стрелке громкость увеличивается, против – уменьшается. При этом сила тока должна быть в рекомендуемых заводом-изготовителем пределах. *Тон* звучания настраивают стержнем, отпустив контргайку при помощи торцового ключа: поворотом по часовой стрелке – повышают тон, против – понижают.

Неисправности приборов освещения и сигнализации. Характерные неисправности приборов освещения и сигнализации: обрыв проводов, плохой контакт, перегорание нитей ламп, механическое повреждение приборов, нарушение их регулировки. Отказ звукового сигнала может быть вызван обрывом проводов или плохим контактом в цепи, обгоранием контактов сигнала, кнопки и реле. Громкость или тон звучания может измениться при повреждении конденсатора (сопротивления) или износе обмотки.

В таблице 18 представлены признаки, причины и способы устранения основных неисправностей системы освещения и сигнализации.

**Признаки, причины и способы устранения основных неисправностей системы
освещения и сигнализации**

<i>Признак</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
ПРИБОРЫ ОСВЕЩЕНИЯ И СИГНАЛИЗАЦИИ		
Не загораются отдельные лампы	<ul style="list-style-type: none"> • Перегорание нити лампы. • Плохой контакт в патроне лампы, переключателях, выключателях, на соединительных панелях 	<ul style="list-style-type: none"> • Заменить лампу. • Зачистить и затянуть контакты
Частое перегорание нитей ламп	<ul style="list-style-type: none"> • Повышенное напряжение в системе электрооборудования. • Сильная вибрация спирали ламп из-за слабого крепления лампы в патроне, оптического элемента в корпусе или фары (фонаря) в целом 	<ul style="list-style-type: none"> • Отрегулировать регулятор напряжения. • Затянуть винты крепления оптических элементов и фар
Уменьшение силы света приборов освещения	<ul style="list-style-type: none"> • Загрязнение отражателя и рассеивателя оптического элемента. • Плохой контакт лампы в патроне. • Окисление контактных пластин в выключателях и переключателях 	<ul style="list-style-type: none"> • Очистить отражатель и рассеиватель. • Восстановить нормальный контакт. • Очистить контактные пластины
ЦЕПИ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ		
Отсутствие напряжения в проводах	<ul style="list-style-type: none"> • Обрыв или замыкание проводов на «массу» 	<ul style="list-style-type: none"> • Ликвидировать обрыв и замыкание. • Изолировать места нарушения изоляции
Потеря напряжения в цепях электрооборудования	<ul style="list-style-type: none"> • Ослабление крепления проводов • Замасливание и окисление наконечников проводов 	<ul style="list-style-type: none"> • Подтянуть зажимы крепления проводов. • Очистить наконечники проводов от грязи и окислов

Способы устранения основных неисправностей приборов освещения и сигнализации. Окисленные клеммы зачищают, проверяют контакт ламп с массой и крепление проводов. Ослабленные соединения подтягивают. Лампы с перегоревшей нитью заменяют. При смене ламп продувают отражатель сжатым воздухом, не допуская попадания пыли внутрь оптического элемента. Загрязненный рефлектор промывают водой и просушивают, но не протирают. Разбитый или треснувший рассеиватель заменяют. Оборванные провода заменяют или соединяют, пропаивают и изолируют. При нарушении контакта подтягивают контактные винты. Обгоревшие контакты зачищают надфилем или шкуркой. Если регулировка звукового сигнала не дает положительного результата, то открывают крышку и зачищают контакты прерывателя абразивной пластинкой. При необходимости заменяют конденсатор (сопротивление) или изношенную обмотку.

Техническое обслуживание контрольно-измерительных приборов. При *ТО-1* и *ТО-2* проверяют: действие ламп щитка приборов; работоспособность указателей контрольно-измерительных приборов (неисправные лампы заменяют); надежность крепления электрических проводов (при необходимости подтягивают).

Диагностирование контрольно-измерительных приборов. Работоспособность контрольно-измерительных приборов проверяют при пробном включении. Механические по-

вреждения определяют методом визуальной оценки. Нарушения контактов проводов находят с помощью тестера или контрольной лампы. Точность показаний контрольно-измерительных приборов проверяют специальными тестерами (их параллельно подключают к диагностируемому прибору).

Ремонт контрольно-измерительных приборов. Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов представлены в таблице 19.

Таблица 19

Основные признаки, причины и способы устранения неисправностей контрольно-измерительных приборов

<i>Признак неисправности</i>	<i>Причина</i>	<i>Способ устранения</i>
Прибор не включается в работу	Обрыв токоподводящего провода. Неисправность деталей приборов	Соединить или заменить провод. Заменить прибор
Стрелка прибора полностью отклоняется вправо и не возвращается в нулевое положение	Замыкание токоподводящего провода на «массу». Заедание стрелки циферблата прибора	Обнаружить и ликвидировать замыкание. Заменить прибор
Стрелка резко колеблется	Неплотный контакт наконечников проводов	Подтянуть винты или гайки крепления проводов
Прибор дает неправильные показания	Неисправность прибора	Заменить прибор

Способы устранения основных неисправностей контрольно-измерительных приборов. Оборванные провода соединяют, по возможности пропаивают и изолируют. Окисленные клеммы зачищают, проверяют крепление проводов, ослабленные соединения подтягивают.

Контрольные вопросы

1. Перечислите операции, выполняемые при ЕО источников тока.
2. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 источников тока.
3. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 источников тока.
4. Назовите основные неисправности АКБ и причины их возникновения.
5. Назовите основные неисправности генератора и причины их возникновения.
6. Опишите технологию проверки уровня электролита в АКБ.
7. Опишите технологию проверки плотности электролита АКБ.
8. Опишите диагностирование напряжения на клеммах АКБ.
9. Опишите технологию диагностирования генератора.
10. Опишите технологию диагностирования реле-регуляторов.
11. Перечислите основные признаки неисправностей генератора, их причины и способы устранения.
12. Перечислите основные признаки неисправностей АКБ, их причины и способы устранения.
13. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 системы зажигания.
14. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 системы зажигания.
15. Перечислите основные неисправности системы зажигания.
16. Назовите основные внешние признаки неисправности системы зажигания.
17. Перечислите приборы и приспособления, используемые при диагностировании системы зажигания.
18. Опишите способ диагностирования цепи низкого напряжения.

19. Опишите диагностирование катушки зажигания.
20. Опишите диагностирование распределителя зажигания.
21. Опишите диагностирование свечей зажигания.
22. Опишите диагностирование оптимальности установки угла опережения зажигания.
23. Опишите технологию регулировки зазора между контактами прерывателя.
24. Опишите технологию регулировки зазора между электродами свечи.
25. Опишите технологию регулировки угла опережения зажигания.
26. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых двигатель не запускается.
27. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых возникает снижение мощности и экономичности двигателя.
28. Перечислите неисправности системы зажигания, при которых затруднен пуск двигателя и возникают перебои в работе цилиндров.
29. Перечислите операции, выполняемые при ТО-1 системы пуска.
30. Перечислите операции, выполняемые при ТО-2 системы пуска.
31. Опишите способ диагностирования замыкания обмотки якоря «на массу».

32. Какие неисправности выявляются при диагностировании стартера по внешним признакам его работы?
33. Опишите регулировки стартера.
34. Перечислите причины и способы устранения неисправностей, при которых стартер не включается.
35. Перечислите причины и способы устранения неисправностей, при которых стартер включается, но якорь не вращается или вращается с малой частотой.
36. Опишите способы устранения основных неисправностей стартера.
37. Перечислите операции, выполняемые при техническом обслуживании приборов освещения и сигнализации.
38. Перечислите способы диагностирования приборов освещения и сигнализации.
39. Опишите технологию регулировки направления светового пучка фар.
40. Опишите технологию регулировок звукового сигнала.
41. Перечислите основные неисправности приборов освещения и сигнализации, их причины и способы устранения.
42. Перечислите операции, выполняемые при техническом обслуживании контрольно-измерительных и дополнительных приборов.
43. Перечислите способы диагностирования контрольно-измерительных и дополнительных приборов.
44. Каким образом проверяется точность показаний контрольно-измерительных приборов?
45. Перечислите неисправности контрольно-измерительных приборов, их причины и способы устранения.