Преподаватель: Буряченко И.В.

МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт

транспортного электрооборудования и автоматики

раздел 4 Техническое обслуживание и ремонт транспортного электрооборудования и автоматики

3ТЭМ 17.02.2022

**Лекция № 23**

**Тема занятия** Выполнение монтажных работ по электрооборудованию транспортного средства.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по выполнению монтажных работ по электрооборудованию транспортного средства.

**Развивающая** Развивать умение сравнивать, обобщать, анализировать.

**цель**

**Воспитательная** Воспитывать чувство гордости за избранную профессию,

**цель** стремиться получать новые знания самостоятельно.

**Задача** Способствовать формированию представления / освоению новой информации по теме лекции.

**Литература** В.А Набоких Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов. М., Академия, 2010 г.

**План лекции**

1. Подбор необходимого оборудования для проведения монтажных работ на автомобиле.
2. Общий порядок и подготовка к проведению монтажных работ на автомобиле.
3. Поиск механических повреждений на проводке автомобиля.
4. Поиск замыкания на бортовой сети АТС.
5. Определение отсутствия контакта в штекерных соединениях.

На надежность работы автомобилей оказывает влияние состояние электрооборудования, действие аккумуляторной батареи и зарядной системы, правильность регулировки световых и сигнальных устройств.

Безотказная работа приборов электрооборудования достигается всесторонней их диагностикой и комплексом регулировочных и профилактических воздействий при техническом обслуживании автомобиля.

От исправного состояния аккумуляторной батареи, генератора, реле-регулятора системы зажигания, стартера контрольно-измерительных приборов и приборов освещения и сигнализации зависит работоспособность всей системы электрооборудования.

Аккумуляторная батарея. При нормальной эксплуатации автомобиля аккумуляторная батарея заряжается автоматически. Если аккумуляторная батарея постепенно разряжается или чрезмерно заряжается и электролит начинает «кипеть», необходимо проверить работу генератора и реле-регулятора,

Не следует допускать большой разрядный ток (при пуске холодного двигателя зимой), так как это приводит к короблению пластин аккумуляторов, выпадению их активной массы и к сокращению срока службы аккумуляторных батарей. Стартер необходимо включать на короткое время — не более 5—10 с, с интервалом не менее 20—30 с,

Долговечность и надежность работы аккумуляторной батареи в значительной мере зависит от общего технического состояния автомобиля, от легкого пуска его двигателя с минимальной продолжительностью включения стартера. Минимальный срок службы аккумуляторных батарей при соблюдении правил ухода за ними и исправности электрооборудования автомобиля составляет 24 месяца, или 60 тыс. км пробега.

Зарядку аккумуляторных батарей выполняют следующим образом.

Для приготовления электролита применяют термостойкую посуду (керамическую, эбонитовую, освинцованную или стеклянную), в которую наливают дистиллированную воду, а затем тонкой струйкой кислоту при непрерывном помешивании. Обратный порядок приготовления электролита не допускается, Для приготовления электролита соответствующей плотности следует руководствоваться следующим:

В процессе приготовления температура электролита повышается, поэтому плотность его окончательно замеряют после остывания. Температура электролита, заливаемого в аккумуляторную батарею, должна быть в диапазоне 15—30 °С.

Заливать электролит следует небольшой струей до тех пор, пока уровень электролита не достигнет торца тубуса заливной горловины.

Не ранее чем через 20 мин и не позже чем через 2 ч после заливки электролита необходимо произвести контроль плотности и уровня электролита. Если плотность электролита понизится не более чем на 0,04 г/см3 по сравнению с плотностью заливаемого электролита, то батареи можно устанавливать на автомобиль, Если же плотность электролита понизится более 0,04 г/см3, то батарею следует зарядить. Заряд батарей осуществляют током, равным 0,1 номинальной емкости батареи, до тех пор, пока не наступит обильное газовыделение во всех банках батареи, а напряжение и плотность электролита останутся постоянными. Если конечная плотность отличается от плотности, указанной в технических характеристиках, ее следует откорректировать, доливая дистиллированную воду или электролит плотностью 1,40 г/см3. После корректировки плотности продолжить заряд в течение 30 мин. Затем отсоединить аккумуляторную батарею от зарядного устройства, подождав еще 30 мин, выровнять уровень электролита. После этого аккумуляторную батарею можно устанавливать на автомобиль.

К основным неисправностям аккумуляторной батареи относятся: снижение уровня электролита в результате испарения; саморазряд, причиной которого могут быть поверхностное загрязнение батареи; короткое замыкание пластин при выпадении из пластин на дно банок большого количества массы (шлама); сульфатация, которая заключается в покрытии поверхности активного слоя пластин крупными кристаллами сернокислого свинца в результате понижения уровня электролита, длительного хранения аккумуляторной батареи без заряда, высокой плотности электролита, эксплуатации сильно разряженной батареи и чрезмерного пользования стартером. Кроме того, в процессе эксплуатации возникают трещины стенок банок, происходит снижение уровня электролита и его плотности.

Указанные неисправности приводят к уменьшению электрической емкости аккумуляторной батареи, повышению внутреннего сопротивления и уменьшению напряжения при разряде. Механические повреждения могут привести к полной потере работоспособности аккумуляторной батареи.

Низкая плотность электролита приводит к потере работоспособности батареи, а при низких температурах - к замерзанию электролита и разрушению батареи. Короткое замыкание в аккумуляторе вызывает саморазряд и понижение напряжения при заряде и разряде, а неплотности контакта на зажимах - чрезмерный их нагрев, уменьшение напряжения разряда и повышение его при заряде.

При диагностировании аккумуляторных батарей проверяют отсутствие трещин в баке и следов расплескивания электролита, чистоту поверхности аккумуляторной батареи, крепление ее в гнезде, прочность контактов наконечников проводов с клеммами аккумуляторной батареи, чистоту вентиляционных отверстий, состояние штырей и зажимов, уровень электролита в каждом аккумуляторе, соответствие плотности электролита норме и работоспособность аккумуляторной батареи.

При пониженном уровне электролита в аккумуляторы батареи доливают дистиллированную воду, так как испаряется она быстрее, чем кислота. В аккумуляторных батареях, имеющих на крышках вентиляционные штуцера, необходимый уровень электролита устанавливается автоматически при доливе.

Наиболее простым прибором для контроля каждого аккумулятора батареи служит нагрузочная вилка. Ток при включении нагрузочной вилки соответствует средней силе тока при включении стартера. Если аккумулятор исправен и заряжен, то напряжение по вольтметру через с остается неизменным в пределах 1,7—1,8 В. При снижении за это же время напряжения аккумулятора до 1,4—1,5 В батарея требует заряда или ремонта. Если аккумуляторная батарея имеет защитное покрытие кислотоупорной мастикой всех соединительных пластин внутренних аккумуляторов, то их работоспособность проверяют по падению напряжения при пуске двигателя стартером, которое для исправного состояния должно быть не ниже 10,2 В.

Плотность электролита проверяют также денсиметром (рис. 1). Разность плотности электролита в отдельных аккумуляторах батареи не должна быть более 0,1- Понижение плотности электролита на 0,01 против установленного значения приближенно соответствует разряженности батареи на 6%. Батарею, разряженную более чем на 25% зимой и на 50% летом, необходимо подзарядить.

Генератор и реле-регулятор. Отказами и неисправностями генератора являются: обрыв или короткое замыкание в обмотке статора генератора или в обмотке возбуждения, нарушение контакта щеток с кольцами и искрение щеток, износ подшипников генератора, поломка или ослабление пружины щеткодержателей, пробой диодов в выпрямителе, ослабление натяжения (чрезмерное натяжение) приводного ремня.

Неисправности генератора обнаруживаются по показаниям амперметра или сигнальной лампы. Амперметр при неисправном генераторе будет показывать разряд, а сигнальная лампа будет гореть при работающем двигателе. Нарушение контакта щеток с кольцами возникает от загрязнения, обгорания или их износа, выкрашивания или износа щеток, а также ослабления или поломки нажимных пружин щеток. Загрязненные кольца следует протереть чистой тряпкой, обгоревшие кольца прочистить стеклянной бумагой, изношенную щетку заменить новой и притереть ее по кольцу.

Диагностирование генераторов сводится к проверке ограничивающего напряжения и работоспособности генератора. Для выполнения этой операции необходимо включить вольтметр параллельно потребителям тока. Ограничивающее напряжение проверяют при включенных потребителях тока (подфарниках и габаритных фонарях) и повышенной частоте вращения коленчатого вала двигателя. Оно должно быть в диапазоне 13,5—14,2 В. Работоспособность генератора оценивают по напряжению при включении всех потребителей на частоте вращения, соответствующей полной отдаче генератора, которое должно быть не ниже 12 В. Однако подобная методика проверки не может выявить характерные, хотя и редко встречающиеся неисправности генератора, такие, как обрыв или замыкание обмоток статора на массу, обрыв или пробой диодов выпрямителя, ввиду значительных резервов работоспособности генератора.

Эти неисправности легко выявляются по характерному виду осциллограмм, связанному в первую очередь с увеличением диапазона колебания напряжения. При исправной работе генератора диапазон колебаний напряжения в сети не превышает 1 —1,2 В, который обусловливается периодическим включением в цепь нагрузки первичной обмотки катушки зажигания. Это легко читается по осциллограмме осциллографа мотор-тестера (Элкон S-300, Элкон S-100A, К-461, К-488). При одном пробитом (закороченном) диоде в результате его выпрямляющих свойств диапазон колебания напряжения возрастает до 2,5—3 В при общем снижении частоты его колебаний. Средний уровень напряжения, показываемый вольтметром, при этом не меняется, однако выбросы напряжения приводят к снижению долговечности аккумуляторной батареи и других элементов электрооборудования.

Таким образом, одновременное применение осциллографа и вольтметра позволяет быстро и объективно проводить диагностирование генераторов и реле-регуляторов переменного тока. Повышение напряжения генератора более расчетного на 10—12 % снижает срок службы аккумуляторной батареи в 2—3 раза.

Неисправный генератор заменяют или ремонтируют в условиях электротехнического участка, ограничивающее напряжение реле-регулятора регулируют натяжением пружины якорька, а при отсутствии таковой возможности реле-регулятор также заменяют. Бесконтактно-транзисторные реле-регуляторы регулируют только в условиях электротехнического участка.

Система зажигания. На автомобилях применяют батарейную (классическую), контактно-транзисторную или бесконтактно-транзисторную системы зажигания. По статистике на систему зажигания приходится более 40 % всех отказов по двигателю с его системами. Неисправности системы зажигания в 80 % случаев являются причиной повышения расхода топлива (на 6—8 %), снижения мощности двигателя.

Основными неисправностями батарейной и других систем зажигания являются:

- разрушение изоляций проводов низкого и высокого напряжения и замыкание их на массу;

- нарушение контакта в местах их соединений;

- обгорание или окисление контактов прерывателя;

- изменение зазора между контактами;

- ослабление пружин подвижного контакта;

- повышение люфта валика прерывателя-распределителя;

- пробой конденсатора;

- изменение зазора между электродами свечей;

- покрытие маслом центрального и бокового электродов свечей зажигания и образование нагара;

- междувитковые замыкания, особенно в первичной обмотке катушки зажигания, приводящие к перегоранию обмотки;

- неправильная начальная установка момента опережения зажигания и неисправность центробежного и вакуумного регуляторов.

Диагностирование системы зажигания наиболее эффективно при использовании осциллографов с электронно-лучевой трубкой.

Анализируя характер осциллограмм и сравнивая их с эталонами для различных цилиндров, можно определить разницу между ними, а по порядку работы цилиндров двигателя легко найти «адрес» неисправности.

Для контактно-транзисторной системы зажигания получается осциллограмма, по которой измеряется угол разомкнутого состояния контактов и разброс искрообразования по цилиндрам. Осциллограммы вторичной цепи в этом случае отличаются только большим размахом колебаний.

Угол опережения зажигания проверяют на работающем двигателе при помощи стробоскопа, включаемого параллельно в цепь высокого напряжения первого цилиндра двигателя. Принцип его действия заключается в том, что если в строго определенные моменты времени (момент подачи напряжения на свечу первого цилиндра) относительно угла поворота вращающейся детали освещать ее коротким импульсом света (примерно 1:5000 с), то из-за физиологической инерции человеческого зрения деталь будет казаться неподвижной. Прибор выполнен в виде пистолета и позволяет определить правильность установки начального угла опережения зажигания, работоспособность центробежного и вакуумного автоматов опережения зажигания и контролировать вращение деталей двигателя. Питание прибора осуществляется от сети проверяемого автомобиля. Подсоединяют прибор к автомобилю в трех точках: к аккумуляторной батарее двумя зажимами шнура 11 и в цепь свечи первого цилиндра двигателя при помощи переходника 13.

После установки начального угла опережения зажигания проверяют работу центробежного автомата, для чего плавно увеличивают частоту вращения коленчатого вала двигателя, в этом случае метка на шкиве будет плавно смещаться.

Работоспособность вакуумного автомата опережения зажигания определяют при частоте вращения коленчатого вала, равной 2000-2500 об/мин. Для этого резко подключают трубку вакуумного автомата, и если при этом метка на шкиве резко отклонится из-за появившегося разрежения, то вакуумный автомат исправен. По результатам проверки регулируют или заменяют прерыватель,

Катушка зажигания имеет следующие основные неисправности: ослабление разряда или полное прекращение разряда из-за короткого замыкания в обмотках низкого напряжения в результате повреждения изоляции, что приводит к нагреву и пробою изоляции обмотки высокого напряжения.

Перегорание дополнительного резистора (вариатора) приводит к размыканию цепи тока низкого напряжения, при этом система зажигания полностью выключается. Работоспособность катушки зажигания проверяют по пробойному напряжению на осциллограмме электронного осциллографа, сравнивая его с эталонным. Если напряжение, показываемое на осциллограмме, более 20 кВ (при снятом со свечи проводе), катушка исправна.

Для проверки катушки зажигания используют и другие методы (или приборы), позволяющие сравнивать длину исправного промежутка с промежутком эталонной катушки.

Стартер. При эксплуатации в стартере возникают главным образом механические неисправности привода, связанные с изгибом вала якоря, износом торцов зубьев шестерен, пробуксовкой муфты свободного хода, поломкой рычага привода или ослаблением возвратной пружины рычагов привода, износом подшипников и др. По указанным причинам коленчатый вал двигателя не проворачивается или проворачивается со стуком и шумом. Эти неисправности устраняют, заменяя привод.

Реже встречаются неисправности электрических цепей стартера в результате окисления силовых контактов и контактов реле, обрыва обмоток, замасливания коллектора, износа щеток. Это приводит к ухудшению работы стартера, что вызывает необходимость его снятия и переборки. Снятый стартер проверяют на стенде на развиваемый крутящий момент, потребляемый ток и на частоту вращения якоря. Непосредственно на автомобиле стартер проверяют на потребляемый ток в режиме полного торможения, который возрастает при замыкании стартера на «массу» и падает при окислении (повышении сопротивления) контактов, щеток и коллекторов.

Контрольно-измерительные приборы. Эти приборы проверяют на их общую работоспособность и правильность показаний. Если прибор не работает или дает явно неправильные показания, его проверяют на обрыв электрической цепи самого прибора, связанного с ним датчика и соединительных проводов. Отказавшие в работе приборы и датчики, как правило, заменяют. На правильность показаний приборы проверяют и регулируют только при их снятии с автомобиля вместе с датчиками, однако потребность в выполнении этих операций в эксплуатации встречается крайне редко.

Приборы освещения и сигнализации. Неисправности приборов освещения и сигнализации связаны чаще всего с перегоранием нитей лампочек, отказом в работе переключателей, стоп-сигнала, фонарей заднего хода, замыканием в цепи и окислением контактов.

Наиболее серьезной неисправностью является нарушение регулировки положения фар на автомобилях и их сила света, от чего зависит безопасность движения. Положение фары считается отрегулированное, если ее луч направлен вдоль оси дороги и частично вдоль обочины и обеспечивает их освещение на расстоянии 30 м при ближнем свете и 100 м при дальнем.

Фары регулируют на отдельном посту или на линии ТО при помощи специальных оптических приборов или настенного (переносного) экрана. Оптические приборы могут применяться в условиях хорошей освещенности помещений, требуют малой площади и обладают большой точностью.

При проверке при помощи передвижного оптического прибора (рис. 2) его корпус, перемещающийся в вертикальном направлении по штанге, при помощи опорного штыря устанавливают на тележке таким образом, чтобы оптически оси фары и прибора совпали. При этом луч ближнего (дальнего) света через линзу и зеркало попадает на матовый экран. Передвижную разметку экрана устанавливают при помощи шкалы в зависимости от модели проверяемого автомобиля (высоты установки фар). При включении ближнего света будет освещаться нижняя половина экрана (ломаная линия экрана и световое пятно должны совпадать), при включении дальнего света — верхняя часть экрана. При несовпадении светового пятна на экране с разметкой фары регулируют. При помощи фотоэлемента, вводимого в световое пятно дальнего света, определяют силу светового потока, излучаемого фарой, и сравнивают ее с нормативной. При меньшем световом потоке элемент заменяют.

При ЕО перед выездом на линию проверяют действие внешних световых приборов включением и выключением их, а также работу приборов сигнализации. Включив зажигание и пустив двигатель, убеждаются в исправности контрольных приборов, наличии зарядки генератора.

При ТО-1 очищают поверхность аккумуляторных батарей, протирая ее тряпкой, смоченной в 10 %-ном растворе нашатырного спирта или двууглекислой соды, прочищают вентиляционные отверстия.

Клеммы при наличии их окисления зачищают металлической щеткой или шабером. После присоединения проводов клеммы смазывают техническим вазелином.

Уровень электролита в аккумуляторной батарее должен быть на 10—15 мм выше пластин. Проверяют уровень стеклянной трубкой с делениями диаметром 3—5 мм. Для этого трубку опускают в наливное отверстие аккумулятора до упора в предохранительный щиток, закрывают торец трубки пальцем и вынимают ее. Высота столбика электролита в трубке соответствует его уровню над пластинами. При необходимости доливают дистиллированную воду до уровня.

Крепление генератора, стартера, аккумулятора в гнезде, прерывателя-распределителя и других приборов электрооборудования проверяют при помощи гаечных ключей. Ослабленные крепления подтягивают.

Смазывают подшипник валика прерывателя-распределителя консистентной смазкой Литол-24, поворачивая крышку колпачковой масленки на 1/2 оборота. Ось рычажка подвижного контакта прерывателя и фитиль кулачковой муфты смазывают одной-двумя каплями масла для двигателя. Втулку кулачковой муфты смазывают тремя-четырьмя каплями масла для двигателя.

При ТО-2 весь комплекс диагностических и регулировочных работ по приборам электрооборудования проводят на посту углубленной диагностики Д-2 перед плановой постановкой автомобиля в ТО-2. Ниже проводятся технологические операции ТО-2 электрооборудования автомобиля, не входящие в объем диагностических работ, но выполняемые по заключению диагностирования Д-2.

При выполнении демонтажно-монтажных работ, связанных со снятием и установкой прерывателя-распределителя, проверяют и регулируют прерыватель-распределитель и первоначальную установку зажигания.

Зазор между контактами прерывателя проверяют плоским щупом, установив их в положение полного размыкания при помощи кулачке (рис. 3). Зазор должен быть я пределах 0,3—0,4 мм. Если зазор не соответствует норме, его регулируют, Для этого отворачивают стопорный винт 4, крепящий пластину подвижного контакта и, вращая эксцентриковый винт, устанавливают плоским щупом нормальный зазор между контактами и закрепляют винт. Натяжение пластинчатой пружины подвижного контакта проверяют динамометром. Для этого контакты полностью замыкают и к рычажку прерывателя присоединяют рычажок пружинного динамометра, затем кольцом динамометра осторожно оттягивают рычажок прерывателя до начала размыкания контактов, Натяжение пружины должно быть в пределах 5=6 Н.

Установка зажигания (на примере двигателя ЗИЛ-130) проводится в таком порядке. Поршень первого цилиндра устанавливают в в, м, т, в конце такта сжатия, Коленчатый вал поворачивают до совмещения метки на шкиве коленчатого вала (отверстия) с риской не шкале датчика ограничителя максимальной частоты вращения коленчатого вала. Это соответствует положению поршня первого цилиндра за 9е до а, м. т, по углу поворота коленчатого вала, После этого ослабляют болт крепления верхней пластины октан-корректора к корпусу прерывателя. Присоединяют контрольную лампочку одним проводом к массе, а другим—к клемме прерывателя. Включают зажигание и медленно поворачивают корпус прерывателя против часовой стрелки до загорания лампочки. Это соответствует началу размыкания контактов. Затем затягивают болт крепления прерывателя и ставят ротор и крышку распределителя. От сегмента, против которого установилась пластина ротора, присоединяют провод к свече первого цилиндра. Остальные провода соединяют со свечами зажигания по часовой стрелке в порядке работы цилиндров двигателя 1—5—4—2—6—3— 7—8.

Правильность установки зажигания при движении автомобиля проверяют в такой последовательности. Автомобиль с полностью прогретым двигателем разгоняют по ровной дороге на прямой передаче до скорости 40—45 км/ч и резко нажимают на педаль управления дросселями. При этом если возникнут слабые (детонационные) стуки в двигателе, то зажигание установлено правильно; если стуки не возникнут — зажигание позднее; если стуки сильные —зажигание раннее. После регулировки правильность установки зажигания проверяют повторно.

Через одно ТО-2 все свечи зажигания выворачивают и контролируют их состояние. Свечи очищают на пескоструйном приборе от нагара и проверяют на бесперебойность искрообразования и герметичность под давлением 0,6=0,7 МПа. Проверяют также зазор между электродами свечи круглым щупом и регулируют его до нормативного значения (рис. 4). Зазор между электродами рекомендуется регулировать подгибанием бокового электрода специальным ключом.

При СО проверяют и при необходимости подзаряжают аккумуляторные батареи с доведением плотности электролита до установленного для данной климатической области значения. При СО также снимают прерыватель-распределитель, генератор и стартер. Ремонтные и регулировочные работы по указанным приборам электрооборудования выполняют в условиях электротехнического цеха АТП.

**Контрольные вопросы**

1. Какое оборудование применяется при монтажных работах на автомобиле.
2. Порядок поиска повреждений в бортовой сети АТС.
3. Как определить отсутствие контакта в соединении.

**Отчет по выполненному лекционному занятию записать в рабочей тетради и прислать на электронный адрес: igorburyachenko26@mail.ru**

Срок выполнения 17.02.2022