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 28.10.2021

**Лекция № 35**

**Тема занятия** Неисправности электрооборудования транспортных средств.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по неисправностям электрооборудования автомобиля.

**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.

**План лекции**

1. Сущность постепенных неисправностей приборов электрооборудования.
2. Причины возникновения постепенных неисправностей.
3. Методология определение постепенных неисправностей.

К отказам изделий, которые встречаются наиболее часто в процессе эксплуатации, относят следующие.

Внезапный отказ характеризуется скачкообразным изменением одного или нескольких конструктивных параметров из-за накопления неисправностей и повреждений. Примером может служить отказ электростартера по причине поломки пружины бесплунжерной роликовой муфты свободного хода. Пружина может поломаться в результате перегрузки привода стартера. Электростартер может отказать, если шестерня привода не выходит из зацепления с маховиком двигателя. Тогда происходит разнос якоря стартера.  
Постепенный отказ связан с плавным изменением одного или нескольких параметров изделия. Примером постепенного отказа может служить коррозия патрона лампы фонаря или оптического элемента фары, в результате этого яркость постепенно уменьшается, в том числе из-за увеличения переходного

сопротивления между цоколем лампы и патроном.

Независимый отказ элемента изделия или системы не обусловлен повреждениями и отказами других элементов. К таким отказам можно отнести отказы механического характера — саморазбор привода электростартера из-за

нарушений технологии сборки и др.

Зависимый отказ обусловлен повреждениями и отказами отдельных элементов изделия. Например, при тепловом пробое - перехода выходного транзистора коммутатора бесконтактной системы зажигания, что может быть связано с размещением коммутатора в теплонапряженном месте подкапотного пространства. Переход р-п выходного транзистора может пробиваться при работе катушки зажигания на открытую цепь (когда центральный провод

выскочил из гнезда крышки распределителя).

Полный отказ — отказ, после которого изделие использовать по назначению невозможно или возможно, но при этом значения одного или нескольких конструктивных параметров находятся вне допустимых пределов, т. е. работоспособность изделия понижена. К таким отказам можно отнести пробой диода дополнительного плеча выпрямителя генераторной установки, когда резко уменьшается выходные напряжение и ток генератора.

Перемежающийся отказ возникает, самоустраняется и является одинаковым по своему характеру. Этот тип отказов характерен для электронных блоков управления и может быть обусловлен «холодной» пайкой, неправильно выбранным компаундом или гелем, нерациональным отводом тепла от мощных транзисторов или диодов.

Конструкционные отказы связаны с ошибками при конструировании или с применением несовершенных существующих методов конструирования, а также с неправильно выбранными комплектующими изделиями. Примером могут служить встречающиеся в процессе эксплуатации поломки крепящих элементов конструкции из-за совпадения резонансных частот места крепления

и изделия.

Производственный отказ связан с нарушениями технологии производства и использованием оборудования, которое не обеспечивает требуемой точности изготовления деталей. Эти отказы имеют различные причины, и выявить их довольно сложно.

Эксплуатационный отказ происходит вследствие нарушений правил эксплуатации или из-за непредусмотренных внешних воздействий. За наработку транспортного средства пробега в 200 — 300 тыс. км из всех отказов агрегатов на изделия электрооборудования приходится примерно 10... 12 % от всех отказов. Средняя трудоемкость устранения одного отказа составляет 0,5...0,7 чел ч, затраты на запасные части до 6...7 % от стоимости всех запасных частей автомобиля. Рассмотрим основные отказы изделий и систем с учетом возможности их диагностирования, которое позволяет в процессе ТО обнаружить приближение момента предельного состояния изделия или  
компонента.

Основными отказами системы электроснабжения являются: обрывы в обмотках возбуждения генераторной установки из-за плохой пайки в местах соединений обмотки с контактными кольцами или в статорных обмотках из-за плохой зачистки от изоляции проводов, идущих к выводам; износ контактных колец и щеток ближе к концу эксплуатации или при эксплуатации транспорта в запыленной местности; межвитковые замыкания обмоток статора и замыкание обмотки на железо статора из-за плохой межпазовой изоляции или в конце ресурса генератора при нарушении сварки пакета статора (пластины статора железа смещаются между собой) или при нарушении технологии нанесения изоляции на лобовые части статора; пробой или обрыв диодов выпрямительного блока вследствие перенапряжений в бортовой сети или при нарушении технологии производства диодов. Например, при комплектации автомобилей аппаратурой впрыскивания топлива с электронным управлением прерывание тока в обмотке электромагнитной форсунки возбуждает в бортовой сети короткой продолжительности. Эти импульсы тока «прокалывают» -переход диода и постепенно диод выходит из строя; поломки щеткодержателя; ослабление, чрезмерное натяжение или обрыв приводного ремня; износ посадочного места под подшипник в крышке генератора со стороны привода; разрушение подшипников или их чрезмерный износ из-за отсутствия смазки или попадания на сборку генераторной установки подшипника с «оквадраченным» шариком и ротора, который не прошел балансировку.

К основным отказам регулятора напряжения относятся пробои полупроводниковых приборов, отклонение уровня регулируемого напряжения от нормы 13,7... 14,2 В, нарушение герметичности корпуса и трещины кристаллов полупроводниковых элементов. Отказы генераторных установок определяют по осциллограммам выходного напряжения с помощью мотор-тестера. Основными отказами аккумуляторных батарей являются: ускоренный износ батареи, связанный с перезарядом или недозарядом из-за неисправности регулятора напряжения. Перезаряд приводит к ускоренной потере воды и коррозии положительных токоотводов-решеток батареи, при этом могут оголяться верхние кромки пластин и сепараторов. Это может привести к взрыву батареи. При недозаряде работоспособность АКБ постепенно ухудшается из-за ускоренного оплавления активной массы, что при отрицательных температурах приводит к замерзанию электролита и разрушению корпуса АКБ; саморазряд из-за старения батареи. При чередующихся зарядах и разрядах, которые постоянно происходят в процессе работы АКБ, положительная активная масса постепенно оплавляется и ее количество, участвующее в химической реакции, уменьшается; окисление полюсных выводов, что может привести к разрыву цепи между аккумулятором и бортовой сетью. В этом случае электростартер не запускает двигатель внутреннего сгорания.

Диагностируют АКБ с помощью мультиметра, в котором одновременно совмещены вольтметр, амперметр, измерительный мост емкостей, индуктивностей и сопротивлений или аккумуляторными пробниками.  
В процессе эксплуатации происходят следующие отказы электростартера:пробуксовка муфты свободного хода привода;износ или заклинивание шестерни привода в шлицевом соединении с валом; разнос коллектора и якоря, что наиболее характерно для стартеров со встроенным редуктором или в случаях заклинивания шестерни привода в зубьях маховика двигателя;нарушение регулировки привода, что не позволяет при включенном стартере шестерне привода войти в зацепление с маховиком двигателя; окисление клеммы тягового реле или обрыв удерживающей обмотки реле;окисление или загрязнение коллектора якоря;зависание щеток в щеткодержателе из-за его деформации или загрязнения; замыкание обмотки возбуждения на корпус стартера; заклинивание якоря стартера в корпусе из-за разноса; короткие замыкания в обмотках реле или якоря стартера.

Параметрами диагностирования стартера могут служить сила тока и частота вращения вала стартера в режиме холостого хода. На систему зажигания приходится примерно 10... 12 % всех отказов электрооборудования, и в 80 % случаев эти отказы являются причиной повышенных расходов топлива (на 5...6 %) и снижения мощности двигателя, а также динамических качеств автомобиля. Характерными отказами системы зажигания являются:  
отсутствие высокого напряжения на свечах зажигания благодаря пробою изоляции проводов высокого напряжения; образованию нагара на тепловом конусе свечи зажигания, а также благодаря перекрытию изолятора свечи; обрывов в первичной цепи вследствие заедания рычажка прерывателя классической или контактно-транзисторной системы зажигания и подгорания контактов; пробоя или зависания центрального уголька высоковольтной крышки распределителя; пробоя или сгорания помехоподавительного резистора в бегунке распределителя; обрыва первичной обмотки катушки зажигания и пробоя выходного транзистора коммутатора; затрудненный запуск двигателя или работа его с перебоями из-за образования нагара на свечах зажигания; износа деталей прерывательного механизма и распределителя (металлокерамических подшипников и деталей центробежного регулятора угла опережения зажигания); нарушения зазора между контактами прерывательного механизма; образование перекрытий по участкам загрязненной поверхности высоковольтной крышки распределителя; межвитковых замыканий в обмотках катушки зажигания; пробоя высоковольтной крышки распределителя; остановка двигателя после выключения электростартера из-за сгорания добавочного резистора в бесконтактной или контактно-транзисторной системах зажигания.

К диагностическим параметрам системы зажигания можно отнести форму протекания разрядного процесса на свечах зажигания или первичного напряжения катушки зажигания, определенных с помощью осциллографа или мотор-тестера. К наиболее часто возникающим отказам электронных системуправления бензиновыми двигателями (их иногда называют компьютерными системами) относятся: окисления контактов разъемных соединителей из-за попадания на них охлаждающей жидкости, масла или бензина; обрыв проводов или отсутствие соединения между датчиком и электронным блоком (до 35 % отказов); заклинивание якоря, зависание щеток или обрыв в обмотке электробензонасоса (до 22 % отказов); пробои или обрывы в обмотке электромагнитной форсунки (до 9 % отказов); отказ кислородного датчика из-за «отравления» его этилированным бензином (до 7 % отказов); прекращение функционирования датчиков или реле управления (датчика детонации, датчика температуры воздуха или охлаждающей жидкости, реле включения топливного насоса); пробой выходного транзистора системы зажигания (моноблока) до 3 % случаев. В электронных системах управления широко применяется встроенная система диагностирования, которая заносит в память электронного блока отклонения рабочих параметров системы и ее компонентов в виде кодированного сигнала. При этом на щитке приборов  
загорается диагностическая лампа с надписью «check engine» или прерывистый сигнал индикатора с рисунком двигателя. Например,  
при замыкании двух клемм диагностического разъема он высвечивает  
следующие коды: 12 — «режим самодиагностирования» или «система полностью исправна» при отсутствии других кодов; 13 — «отсутствует сигнал датчика кислорода»; 14 — «высокий сигнал температуры двигателя» и т. д. Более подробно коды неисправностей рассмотрены в главах 5 и 7.  
Электронная система управления дизельным двигателем также имеет отказы, в основном связанные с нарушением цепей в проводке системы отдатчиков до электронного блока, датчиков и исполни тельных реле. Встроенная система диагностирования информирует водителя о наличии отказов с помощью сигнальной лампы или индикатора. Отказы антиблокировочной системы тормозов аналогичны рассмотренным выше и анализируются с помощью мотор тестеров, сканеров и специализированных или универсальных тестеров, у которых имеются «картриджи» (дискеты или СО-диски) с тестовыми программами проверки работоспособности соответствующего электронного блока и датчиков электронной системы. Расширяется применение персональных компьютеров с унифицированным интерфейсом для диагностирования различных электронных систем управления.  
К отказам электрофакельных устройств дизельных двигателей относятся: перегорание спирали свечи накаливания; сгорание обмотки управляющего реле; сбои в работе электронного блока управления — электронного реле (у легковых автомобилей); окисление клемм разъемных соединителей; обрывы обмотки управляющего реле или в проводке электрофакельной системы.  
Информационные системы (в том числе контрольно-измерительные приборы) в процессе эксплуатации имеют отказы, связанные с нарушениями контактов в соединительных разъемах или в клеммах соединений из-за: коррозии, ослаблении пружинных контактов и обрывов цепей, сгорания предохранителей и перемычек. Кроме этих отказов возникают колебания стрелок указательных приборов из-за износа концов гибкого вала привода спидометра, выхода из строя механизма демпфирования стрелки и отказа датчиков. У электронных контрольно-измерительных приборов и электронных щитков приборов наиболее характерными отказами являются: выход из строя изделий электронной техники (дисплея, микросхемы управления, конденсаторов, транзисторов и диодов) при нарушениях правил эксплуатации или при аномальных режимах работы генераторной установки; ослабление контактов в разъемных соединителях. Коммутационной аппаратуре (блоки предохранителей и реле, блоки предохранителей, электронные и электромеханические реле) присущи отказы с пробоем или обрывом обмоток, сгоранием контактов реле, выходом из строя изделий электронной техники и нарушением контактов в штекерных соединителях.

В электроприводныхмеханизмах (моторедукторы, стеклоочистители, электровениляторы) основные отказы связаны с: пробоем или обрывом обмоток якоря; короткими замыканиями в обмотках из-за перегрузок в результате заклинивания или заедания шестерни и червяка редуктора при отсутствии, высыхании смазки; зависанием и износом щеток и коллектора; износом подшипников; поломкой мест крепления механизма к корпусу транспортной машины. Изделия светотехники, световой и звуковой сигнализации имеют в процессе эксплуатации следующие отказы: светотехнические и светосигнальные приборы не светят из-за неисправности включателя или переключателя; перегорание предохранителей в цепях питания из-за коротких замыканий; перегорание нитей ламп накаливания из-за превышения регулируемого напряжения генераторной установки; слабое горение нитей ламп из-за низкого регулируемого напряжения генераторной установки или больших падений напряжения между патроном и цоколем лампы в результате коррозии и попадания влаги и грязи; нарушение освещенности дорожного полотна из-за коррозии оптического элемента или нарушения регулирования фар при неправильной загрузке автомобиля и неправильном давлении в шинах; отсутствие звучания звукового сигнала из-за окисления контактов прерывательного механизма, разрегулирования зазора или обрыва обмотки; дребезжащее звучание сигнала вследствие дефектов мембраны, разрушения изоляционных шайб выводов или ослабления крепления сигнала. Генераторным установкам (электродвигателям) присуши отказы, связанные с появлением повышенного шума из-за износа подшипниковых узлов, неравномерного износа ламелей коллектора и ослабления крепления изделий в местах их установки на двигатель или шасси. Рассмотренные отказы изделий и систем электрооборудования оказывают различное влияние на работоспособность транспортных машин, на их техническую готовность и в конечном итоге на экономические показатели процесса эксплуатации.

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

Срок выполнения 28.10.2021