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 26.10.2021

**Лекция № 31**

**Тема занятия** Система ТО и ремонта электрических систем и комплексов АТС.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по системе ТО и ремонта электрических систем и комплексов АТС.

**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. Факторы влияющие на эксплуатацию электрооборудования автомобилей.
2. Основные виды отказов изделий и систем АЭ.
3. Изменение технического состояния изделий и систем АЭ в процессе эксплуатации.

Под техническим обслуживанием понимают профилактические мероприятия, которые предупреждают достижение предельного состояния (отказ или неисправность) изделий АТЭ и АЭ, а также их элементов и отдаляют этот момент. Различают следующие виды ТО: контрольно-диагностическое,  
электротехническое, регулировочное, ежедневное, сезонное и  
регламентное.

К особенностям ТО следует отнести:

- поддержание технических характеристик изделия в заданных  
пределах (например, силы света передних габаритных огней — в  
диапазоне 2...60 кд);  
- регулярность и плановость ТО при определенной наработке  
(пробеге), называемой периодичностью (3...25 тыс. км) и влияющей на безотказность, долговечность, экономичность (расход топлива) и экологию (количество выбросов вредных веществ в отработавших газах);  
- проведение ТО без разборки или с минимальной разборкой  
изделия, что обеспечивает малую трудоемкость и небольшую продолжительность выполнения операций.  
Формирование системы ТО чрезвычайно сложная задача даже для крупных автохозяйств и компаний, требующая больших инвестиций. Это обусловило существование нескольких направлений формирования системы ТО:  
- на государственном или отраслевом уровне;  
- на уровне объединений производителей автомобилей и тракторов, в том числе транснациональных, или крупнейших производителей АТЭ и АЭ — «Бош», «Сименс» и др. (создаются структуры, базовые нормативные документы и технологии согласно действующему законодательству);  
- на уровне прочих автотранспортных фирм, которые добровольно принимают существующие правила и в зависимости от условий эксплуатации изделий АТЭ и положения организации вносят в нормативы соответствующие уточнения.  
Под ремонтом понимают восстановление и поддержание работоспособности изделия и его элементов, устранение отказов и неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации. К ремонтируемым изделиям АТЭ относятся генераторные установки, некоторые типы регуляторов напряжения, стартеры, аппараты зажигания, отдельные контрольно измерительные приборы и вспомогательное оборудование.  
Ремонт имеет следующие особенности:  
- его выполняют по достижении предельного состояния изделия;  
- он отличается значительной трудоемкостью и стоимостью;  
- его проведение связано с применением сложного специального и универсального производственного оборудования.  
Различают капитальный ремонт в специализированных ремонтных организациях, восстановительный ремонт по спецификациям изготовителей (зарубежные фирмы) и текущий ремонт для устранения возникших в процессе эксплуатации отказов и неисправностей, а также обеспечения установленных нормативов ресурса до капитального ремонта или списания (иногда такой ремонт называется средним).

Основным показателем изделий АТЭ и АЭ в условиях эксплуатации является надежность — их свойство сохранять в процессе наработки в заданных пределах значения своих электрических, механических, магнитных и других параметров, определяющих способность выполнять требуемые функции (согласно назначению). Под надежностью часто понимают сохранение качества изделия во времени. Надежность изделия включает в себя безотказность, долговечность, ремонтопригодность и сохраняемость в процессе транспортировки или хранения. Безотказность оценивают исходя из вероятности безотказной работы в течение определенного времени, средней наработки до отказа и между отказами, интенсивности отказов для невосстанавливаемых изделий, параметра потока отказов — для восстанавливаемых и гамма-процентной наработки до отказа.  
Для оценки долговечности используют гамма-процентный ресурс, гамма-процентный срок службы, средний ресурс, средний срок службы и вероятность достижения предельного состояния. При оценке ремонтопригодности задают вероятность восстановления изделия за определенное время, гамма-процентное время восстановления, т.е. время, в течение которого изделие может быть восстановлено с вероятностью у /100, и среднее время восстановления. Для оценки сохраняемости применяют средний и гамма-процентный сроки сохраняемости изделий.  
Наличие взаимосвязи между показателями надежности изделий и систем АТЭ, полученными по результатам эксплуатации и испытаний на надежность, и отказами позволяет судить о том, насколько необходима корректировка технологии и организации ТО и ремонта. При осуществлении такой корректировки следует учитывать закономерности процессов восстановления, так как ресурс изделия после ремонта может уменьшиться из-за замены  
только отказавших деталей при сокращении надежности оставшихся деталей и вследствие низкого технологического уровня ремонтных работ.  
Заслуживает внимания опыт некоторых ведущих западных фирм  
по восстановлению изделий АТЭ. Оно осуществляется по следующей технологической схеме: полная разборка изделия на отдельные детали; тщательная очистка их с соблюдением предписаний по охране окружающей среды; проведение полного визуального, инструментального и электрического контроля с применением методов статистического контроля; замена всех изношенных деталей абсолютно новыми, изготовленными самой фирмой; сборка по технологии сборки нового изделия; контроль работоспособности и электрических характеристик. Следует отметить, что новые экономические условия в позволили изготовителям АТЭ и АЭ, ремонт­ным организациям и станциям ТО использовать изделия и комплектующие других стран и фирм, которые наладили их производство для российских автомобилей. Таким образом, техническое состояние и работоспособность изделий и систем АТЭ, которые обеспечивают дорожную и экологическую безопасность, поддерживаются с помощью сформировавшихся систем ТО и ремонта. Проведение ТО и ремонта основано на знании закономерностей восстановления работоспособности отказавших изделий и процессов, происходящих в изделиях АТЭ при их эксплуатации, на разработке новых диагностических методик, методов и оборудования, обеспечивающих однозначность, стабильность и информативность параметров диагностирования.

На эффективность процесса эксплуатации, ТО и ремонта изделий и систем АТЭ и АЭ существенное влияние оказывают условия эксплуатации (время года, климат, квалификация персонала и др.), в соответствии с которыми ускоряются или замедляются изменения их технического состояния. Под техническим состоянием изделий и систем АТЭ понимают совокупность электрических, механических и других параметров, зависящих от воздействия дестабилизирующих факторов (температура, влажность, режим работы и интенсивность эксплуатации). Под влиянием указанных факторов меняются и показатели надежности изделий, что сказывается на периодичности ТО, трудоемкости ремонта и расходе запасных частей. Средняя интенсивность эксплуатации за год с учетом ее условий, возраста, типа, марки и модели транспортного средства составляет 1100...3300 ч. Под влиянием природных и других факторов в комплектующих изделиях, материалах и узлах систем АТЭ протекают сложные процессы, приводящие к расходованию ресурса и вызывающие отказы. Это относится в первую очередь к тепловому режиму работы изделий. В электронных изделиях повышенные температуры вызывают нестабильность электрических параметров, возникновение неустойчивого теплового режима и тепловой пробой диэлектриков, р—я-переходов и изоляционных материалов (пленок) конденсаторов.  
При низких температурах изменяются электрофизические свойства материалов, возникают механические напряжения внутри элементов, обрывы и короткие замыкания в обмотках, нарушается герметичность изделия или прибора. У полупроводниковых приборов возникают перемежающиеся  
отказы, связанные с механическими повреждениями в местах соединения кремния с его оксидом, кремния с металлом, металла со стеклом и т. д.  
Высокая влажность вызывает появление конденсата, смазка  
эмульгируется, возникают очаги коррозии металлов, ухудшаются  
изоляционные свойства материалов. Например, электрохимические процессы в полупроводниковых приборах приводят к нестабильности и деградации электрических параметров, увеличению токов утечки по поверхности и др.  
На изделия АТЭ и АЭ, хранящиеся на складах, помимо природных факторов воздействуют биологические дестабилизирующие факторы: микроорганизмы (плесневые грибы), насекомые (термиты, муравьи) и грызуны. Все эти воздействия приводят к изменению технического состояния не только изделий АТЭ, но и автомобилей и тракторов в целом. Текущие значения конструктивных параметров изделия тесно связаны с его наработкой t — продолжительностью работы, измеряемой пробегом в километрах, временем в часах или числом циклов. Различают наработку изделия с начала эксплуатации, до определенного (предельного) момента или интервальную (в пределах промежутка времени, пробега, цикла). По мере увеличения t  
значения параметров технического состояния изделия изменяются от номинальных Ан, присущих новому изделию, до предельных  
hn, при которых его дальнейшая эксплуатация недопустима. Обобщенная кривая изменения параметров технического состояния изделий АТЭ и АЭ на примере эрозии электродов свечи зажигания. Номинальные, предельные и предельно допустимые значения параметров технического состояния изделий устанавливаются законами, государственными стандартами, постановлениями правительства, нормативно-технической документацией (НТД) и конструкторской документацией (КД).

К основным причинам изменения конструктивных параметров  
и технического состояния изделий АТЭ и АЭ можно отнести воз действие внешней среды (температура, влага, солнечная радиация), нагрузку деталей и элементов, воздействие электричества, электромагнитного излучения, промышленных химических элементов и соли, воздействия водителя и др. Под влиянием этих процессов трущиеся детали со временем изнашиваются, корродируют, подвергаются усталостным разрушениям, пластическим  
деформациям, стареют и ломаются. Изнашивание происходит под действием сил трения, зависящих от материала, качества обработки поверхности, смазки, нагрузки, относительной скорости перемещения рабочих поверхностей, теплового режима в местах сопряжений. Детали изделий АТЭ и АЭ подвергаются абразивному, усталостному, коррозионно-эрозионному, окислительному, электроэрозионному изнашиванию. Абразивному изнашиванию подвергаются валы моторедукторов стеклоочистителей, валики распределителей и датчиков-распределителей, сочленения датчиков (рычаги  
и крючки) и указательных приборов, валы электростартеров и  
других электродвигателей. Твердые частицы, способствующие абразивному изнашиванию, попадают извне в виде пыли, песка, продуктов изнашивания трущихся деталей. Усталостное изнашивание заключается в образовании трещин и ямок выкрашивания (питтинг) из-за циклических нагрузок,  
вызывающих превращение структуры металла или керамики из твердой в хрупкую. Такому виду изнашивания подвергаются зубья шестерни привода электростартера, места посадки подшипников в крышки генераторных установок, мембраны датчиков, оси приводных механизмов и редукторов.  
Заедание или заклинивание в месте сочленения деталей может  
происходить в результате схватывания, глубинного вырывания металла, переноса его с одной поверхности на другую и воздействия появляющихся неровностей на сопряженную поверхность. Эти процессы характерны для отсутствия смазки между трущимися деталями или неправильной сборки узла. Наиболее часто данные процессы происходят в редукторах или на шлицах вала стартера и в червячных зацеплениях. Окислительное изнашивание характерно для деталей, работающих в агрессивной среде, например резиновых мембран и уплотнений, деталей датчиков уровня топлива и топливных электронасосов. Элекгроэрозионному изнашиванию подвержены контакты прерывателей аппаратов зажигания, звуковых сигналов и электромеханических реле, центральный и боковой электроды свечей зажигания. Пластические деформации и разрушения, связанные с превышением пределов текучести или прочности материала, являются  
следствием нарушения правил эксплуатации (например, использование стартера для движения автомобиля), ошибок конструирования или дорожно - транспортного происшествия. Коррозия происходит под воздействием влаги, агрессивной среды при отсутствии или нарушении покрытия на деталях изделий АТЭ и АЭ. В наибольшей мере подвержены коррозии металлические  
детали светотехнических приборов (ободки фар, фонарей), корпуса свечей зажигания, металлические корпуса катушек зажигания и электростартеров. Особенно негативное влияние коррозия оказывает на сварные соединения корпусных деталей. Старение — это изменение технического состояния деталей изделий под воздействием внешней среды и внутренних факторов.  
Старению подвержены высоковольтные детали аппаратов зажигания, пластмассовые крышки и корпуса, на которые воздействует  
электрическое поле большой напряженности. Старение характерно и для изделий, хранящихся на складах. Электрический пробой и поверхностное перекрытие искрового разряда возникают на загрязненных высоковольтных крышках аппаратов зажигания и на изоляторе свечи зажигания. Короткое замыкание характерно для участков с разрушенной изоляцией или пропиткой обмоток при воздействии агрессивной среды и вибрационных нагрузок. В местах неправильного соединения высоковольтных проводов системы зажигания с клеммами высоковольтных свечных наконечников крышек распределителя и катушки зажигания происходит прогорание с последующим пробоем материала. Как отмечалось ранее, изделие и система АТЭ характеризуются наличием работоспособного состояния, в котором они выполняют заданные функции с параметрами, значения которых соответствуют КД и НТД, Иногда понятие работоспособности заменяют  
понятием исправности, которое более широко характеризует состояние изделия и системы АТЭ, при котором они удовлетворяют всем требованиям КД и НТД. Отказы изделий АТЭ и АЭ, которые происходят в процессе эксплуатации, классифицируют как внезапные, постепенные, независимые, полные, перемежающиеся, конструкционные, производственные и эксплуатационные. Отказы изделий и систем АТЭ влияют на техническое состояние транспортного средства и не позволяют начать транспортный процесс или требуют прекращения начатого процесса.

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

Срок выполнения 26.10.2021