Преподаватель: Буряченко И.В.

МДК.03.01 Участие в разработке технологических процессов производства и ремонта изделий транспортного электрооборудования и автоматики

4ТЭМ 15.11.2021

**Лекция № 30**

**Тема занятия** Ремонт электростартера.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по выполнению ремонтных работ по стартерам.

**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** Мельников А.Ф., Ютт В.Е., Морозов В.В. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов. - Академия, 2005.

**План лекции**

1. Технология ремонтных операций стартера.
2. Оборудование и инструмент.

Разборочные работы, осуществляемые в процессе ремонта стартера

Перед ремонтом снимают стартер с двигателя и разбирают. Необходимо отвернуть гайку на нижний контактный болт тягового реле и отсоединить от него вывод обмотка статора. Отвернуть гайки крепления тягового реле и снять его. Отвернуть винты и снимать защитный кожух 8 (рисунок 3.1). Снять стопорную шайбу 9, вывернуть стяжные болты 12 и отсоединить корпус 11 с крышкой 5 от крышки 1 с якорем 13. Вынуть заглушку 2 из передней крышки.

Отвернуть винты крепления к щеткодержателям выводов обмотки статора, и отсоединить корпус от крышки 5. Снять пружины 7 и щетки 6.

Расшплинтовать и вынуть из крышки ось рычага 3 привода стартера. Вынуть рычаг и якорь с приводом из крышки, а затем отсоединить рычаг от привода.

Чтобы снять с якоря привод, удалить стопорное кольцо из-под ограничительного кольца 16. Привод разбирается после снятия со ступицы муфты стопорной шайбы. Если тяговое реле выполнено в разборном исполнении, т.е. детали реле не завальцованы в его корпусе, то для его разборки нужно отвернуть гайки стяжных болтов и отпаять выводы обмоток от штекера "50" и от наконечника, закрепленного на нижний контактный болт тягового реле. После разборки продуть детали сжатым воздухом и протереть.

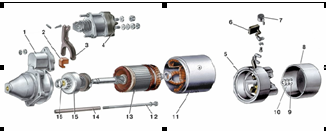


Рисунок 3.1 - Детали стартера 35.3708

1 — крышка стартера со стороны привода с промежуточным кольцом; 2 — резиновая заглушка; 3 — рычаг привода; 4 — тяговое реле; 5 — крышка со стороны коллектора; 6 — щетка; 7 — пружина щетки; 8 — защитный кожух; 9 — стопорная шайба; 10 — регулировочная шайба; 11 — корпус; 12 — стяжной болт; 13 — якорь; 14 — изолирующая трубка; 15 — обгонная муфта с шестерней привода; 16 — ограничительное кольцо

Особенности разборки стартера СТ-221 связаны с другой конструкцией коллектора и задней крышки.

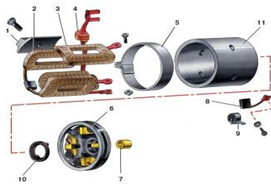


Рисунок 3.2 - Детали задней части стартера СТ-221

1 — полюс статора; 2 — катушка обмотки статора; 3 — шунтовая катушка обмотки статора; 4 — резиновая заглушка; 5 — защитная лента; 6 — крышка со стороны коллектора; 7 — втулка вала якоря; 8 — щетка; 9 — пружина щетки; 10 — тормозной диск крышки; 11 — корпус стартера

После снятия тягового реле необходимо ослабить винт крепления стяжной защитной ленты 5 (рисунок 3.2) на крышке 6 со стороны коллектора и снять ленту с прокладкой. Вывернуть винты крепления к щеткодержателям клемм щеток и выводов обмотки статора, и снять щетки 8. Отвернуть гайки стяжных шпилек и отсоединить корпус 11 с крышкой 6 от передней крышки с якорем. Вывернуть из передней крышки стяжные шпильки и вынуть из нее резиновую заглушку рычага. Отсоединить крышку 6 от корпуса. Дальше разборка стартера СТ-221 аналогична разборке стартера 35.3708. После разборки стартера очищают его внутренние поверхности от пыли и грязи, проверяют техническое состояние всех узлов и деталей и ремонтируют их, проверяют и заменяют подшипники, щеткодержатели и щетки, зачищают или растачивают коллектор и пр. Запрещается погружение деталей стартера в моющие жидкости (бензин, дизельное топливо и др.).

При разборке стартера детали продувают сжатым воздухом и протирают тряпкой, смоченной в бензине. При необходимости растачивают на станке коллектор якоря, заменяют подшипники и их смазку.

Дефекация деталей стартера

Дефекты стартеров:

- забоины и заусенцы на посадочных местах крышек;

- срыв внутренней и внешней резьбы на отдельных деталях стартера;

срыв шлицев головок винтов крепления полюсных сердечников;

- задиры на внутренней поверхности полюсных сердечников из-за задевания их железом якоря при износе подшипников;

- повреждение изоляции обмоток якоря и возбуждения из-за перегрева или загрязнения;

- нарушение изоляции изолированных щёткодержателей;

- износ якоря под втулки подшипников в крышках и промежуточной опоре;

- износ втулок;

- замыкание или обрыв обмоток катушек реле стартера или окисление контактных болтов и диска;

- повреждение муфты привода (заклинивание или проскальзывание роликов, трещины на одной из полумуфт, износ зубьев или забоины торцов шестерни и т.д.); износ роликов, отверстий под пальцы рычага привода.

Дефектaцию отдельных деталей стартера осуществляют путем измерения изношенных поверхностей универсальным (микрометром, штангенциркулем, линейкой) или специальным (шаблонами, калибрами) измерительным инструментом. Обрыв обмоток реле выявляют с помощью контрольной лампы. При отсутствии обрыва лампа, включённая между выводом реле и корпусом, должная гореть. Без перемотки катушек реле можно устранить лишь, обрыв в месте соединения вывода удерживающей обмотки с корпусом. Для этого пропаивают это соединение или осаживают заклёпку, крепящую провод к корпусу. Межвитковые замыкания обмоток реле стартера выявляют измерением сопротивления втягивающей и удерживающей катушек. Если измеренные сопротивления окажутся меньше значений, указанных в технических условиях, то имеется межвитковое замыкание. Если же имеется, обрыв обмоток в других местах (обычно в соединении катушек с выводами), то так же, как и при межвитковых замыканиях, реле стартера заменяют исправным. Состояние контактных болтов, диска реле и включателя оценивают осмотром. Изношенные графитовые втулки крышек стартера заменяют новыми. Винты крепления полюсных сердечников с сорванными шлицами заменяют новыми. Наиболее часто встречающейся неисправностью привода является заклинивание или пробуксовка муфты свободного хода. Проверку муфты на пробуксовку проводят прокручиванием шестерни привода относительно шлицевой втулки в приспособлении при помощи динамометрического рычага. В этом случае шестерня в одном направлении проворачиваться не дoлжнa (при моменте, превышающем в 2,5 раза номинальный крутящий момент стартера при полном торможении), a в другом направлении дoлжнa проворачиваться свободно. Привод, у которого имеет место пробуксовка или заклинивание муфты свободного хода, разбирают, a все детали дефектуют. При разборке муфту со снятой пружиной зажимают в патрон токарного станка и развальцовывают кожух специальным резцом. Кожух муфты можно развальцовывать в тисках с помощью специально заточенного зубила. Изоляцию щёткодержателей крышки, обмотки якоря и других деталей контролируют лампочкой, которая не горит при нормальной изоляции и загорается, если она нарушена.

Методы восстановления работоспособности стартера

При ремонте стартеров выполняют следующие операции:

- забоины и заусенцы на посадочных местах корпуса и крышек удаляют напильником;

- нарушение изоляции щёткодержателей восстанавливают путем зaмены заклёпок и оси. На новые заклёпки и ось рычага щёткодержателя надевают новые изоляционные втулки и прокладки, после чего их расклёпывают и покрывают головки цапонлаком или глифталевой нитроэмалью № 1201;

- ремонт обмоток катушек возбуждения и якоря осуществляется путем зaмены изоляции. В качестве изоляции применяют кабельную бумагу, литерой толщиной 0,25...0,4 мм и хлопчатобумажную ленту.

У катушек возбуждения:

- удаляют повреждённую изоляцию;

- полоски изоляции вставляют между витками;

- сверху плотно обматывают хлопчатобумажной лентой;

- выводные концы катушек соединяют между собой и спаивают припоем ПОС-40 с применением канифоли;

- отремонтированные катушки пропитывают изоляционным лаком и просушивают в сушильном шкафу;

- в готовые и проверенные катушки вставляют полюсные сердечники и закрепляют в корпусе полюсными винтами.

У обмотки якоря:

- концы проводов отпаивают от коллектора;

- отпаянные концы секций при помощи выколотки выбивают из пластин коллектора;

- снимают верхний слои проводов обмотки;

- перед снятием нижнего слоя проводов проверяют, отпаялись ли концы обмотки от пластин коллектора, после чего снимают провода;

- извлекают провода обмотки из пазов железа якоря (форму изгиба секций сохраняют);

- если обмотка деформирована, то ее правят на плите деревянным или медным молотком, проверяя форму выгиба секций пo шаблону;

- удаляют из пазов старую изоляцию;

- вместо повреждённой торцовой изоляции на клею или изоляционном лаке устанавливают новую;

- в изолированный паз укладывают провод с таким расчётом, чтобы начало секции располагалось в прорези соответствующей пластины коллектора с учётом шага пo пазам;

- между верхним и нижним проводниками в пазу укладывают изоляцию из электроизоляционного картона (у якорей стартеров повышенной мощности хлопчатобумажный шнур диаметром 3 мм);

- укладка нижних концов секций в шлицы пластин коллектора;

- укладка на проводники воротничка из плотной бумаги;

- запрессовка в шлицы пластин коллектора верхних концов секций;

- припаивание концов проводов обмотки к пластинам коллектора;

- проверка изоляции обмотки;

- пропитка и сушка якоря;

- обтачивание коллектора с последующим шлифованием стеклянной шкуркой (допустимое уменьшение диаметра коллектора не должно превышать размера, указанного в технических условиях).

В случае, если пластины коллектора имеют замыкание нa корпус или ослабло их крепление на втулке, коллектор заменяют новым. При наличии погнутости стальной крышки стартеров их правят. Трещины и отколы чугунных и алюминиевых крышек устраняют электродуговой или газовой сваркой. Изношенные втулки подшипников заменяют новыми. Новые втулки перед запрессовкой высушивают при температуре 80...120°С в течение 1 ч, после чего выдерживают в авиационном масле МС-14 в течение 2 ч при температуре плюс 180... 190°С. После запрессовки втулку развёртывают под номинальный или ремонтный размер шейки вала якоря. Изношенные шейки вала якоря под крышки ремонтируют шлифованием под ремонтный размер. Ремонт втулки с муфтой свободного хода привода стартера осуществляют заменой изношенных деталей (роликов, толкателей роликов, пружин и т.д.) и зачисткой забоин и заусенцев на зубьях шестерни. На собранную муфту надевают стальной кожух, закрепляют привод в патроне токарного станка и зaвaльцoвывaют кожух путем обкатки и роликом. При незначительном нагаре болтов и диска у реле включения контактирующие поверхности зачищают. При большом нагаре контактные болты следует повернуть на 180° или заменить, a контактный диск перевернуть на другую сторону.

Сборочные работы.

Собирают стартер в обратной последовательности. При этом следует обращать внимание на следующее. При сборке муфты необходимо строго соблюдать последовательность чередования дисков. Диски должны быть ровными и свободно перемещаться на шлицах ведущей обоймы и ведомой втулки. Все шлицы при сборке слегка смазать маслом, применяемым для двигателя, а подшипники качения наполнить смазкой ЦИАТИМ-201.

Все работы по обслуживанию стартера, связанные с его разборкой, влекут за собой нарушение его герметизации. Поэтому для обеспечения надежной герметизации при сборке стартера все уплотняющие детали должны быть заменены новыми. Щетки дoлжны свободно перемещаться в щёткодержателях без заеданий и перекосов; пружины дoлжны прижимать щетки к коллектору с усилием, соответствующим данным технических условий; допустимый люфт вала якоря должен быть 0,8... 1,0 мм, a радиального люфта, ощутимого рукой, не должно быть; муфта привода стартера должная свободно перемещаться пo шлицам вала и возвращаться в исходное положение; перед сборкой необходимо смазать шейки вала и трущиеся детали привода; зазор между шестерней и упорным кольцом при включённом положении реле стартера и люфте, выбранном в сторону коллектора якоря, должен быть в пределах 2,5-0'5 мм; должен быть проверен момент включения основных и дополнительных контактов реле.

Послеремонтные испытания.

Испытание стартеров проводят на кoнтрoльнo - испытательном стенде типа 2214, Э211, 532М с целью проверки характеристики холостого хода и полного торможения в соответствии с техническими условиями. Отклонение крутящего момента от нормы в меньшую сторону, a силы тока в большую указывает на дефекты в обмотках стартера или на неправильную его сборку. Малый крутящий момент и потребляемый ток свидетельствуют o плохом контакте питания стартера. Если напряжение на зажимах стартера находится в пределах нормы, то неисправность следует искать в самом стартере.

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

Срок выполнения 15.11.2021