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 № 22**

**Тема занятия** Ремонт машин постоянного тока.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по ремонту машин постоянного тока.

**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. Требования к технологии изготовления якорей.
2. Изолирование пазов магнитопровода. Укладка обмоток.
3. Ремонт коллектора электродвигателей. Пайка концов обмотки к коллектору.
4. Пропитка и сушка обмоток.

На автомобилях КамАЗ устанавливается стартер герметичного исполнения типа СТ142Б, мощностью 7,7 кВт (10,5 л. е.).

Стартер, показанный на рис. 95, состоит из электродвигателя, механизма привода и электромагнитного реле. Устанавливается он на картере маховика с левой стороны двигателя. Управление дистанционное.

Техническая характеристика стартера. Номинальное напряжение стартера 24 В, напряжение при тормозном моменте 50 Н-м не более 8 В, напряжение включения тягового реле 18 В, ток холостого хода при напряжении 24 В не более 130 А.

Ток при тормозном моменте 500 Н-м не более 800 А. Частота вращения холостого хода 5500—6500 мин Давление щеточных пружин на щетки 17,5—20,5 Н. Высота щеток 19—20 мм.

Вышедшие из строя стартеры отправляют на авторемонтные предприятия.

Для отправки в ремонт стартер снимают с автомобиля. Для снятия стартера с автомобиля необходимо отключить «массу»; поднять кабину; отсоединить провода, подходящие к тяговому реле стартера; отсоединить клемму «масса» от стартера; отвернуть гайку и три болта крепления стартера и снять стартер.

Поступающие в ремонт стартеры могут иметь следующие неисправности: при включении стартер не работает; тяговое реле не срабатывает (неслышен характерный щелчок); при включении стартера слышны повторяющиеся щелчки тягового реле и удары шестерен привода о венец маховика; слышен шум шестерен привода; шестерня привода систематически не входит в зацепление с венцом маховика при нормальной работе реле; поломаны зубья шестерен привода.

Для ремонта стартер разбирают.

В технологический процесс разборки стартера включают следующие операции:

- отвертывают гайки на крышке реле и корпусе стартера;
- снимают перемычки между выводным болтом тягового реле и обмоткой возбудителя;
- отвертывают гайки, крепящие траверсу (на крышке реле со стороны коллектора);
- отгибают замковые шайбы;
- отвертывают болты и снимают крышку со стороны коллектора;
- отвертывают винты, крепящие выводы обмотки и щетки к траверсе, снимают щетки;
- отвертывают винт на регулировочном фланце и снимают ось рычага;
- отвертывают винт со стороны крышки привода и снимают реле вместе с якорем;
- отгибают замковые шайбы и отвертывают болты;
- снимают крышку со стороны привода, крышку привода снимают вместе с рычагом и приводом;
- снимают упорную шайбу, из корпуса вынимают якорь стартера.



Рис. 1. Стартер: а — общий вид; б—контроль .зазора между шестерней и втулкой привода при выключенном стартере; в — то же. при включенном стартере; 1 — крышка со стороны коллектора; 2, 14, 17 — подшипники; 3 — траверса; 4 — перемычка; 5 — контактный болт; 6 — крышка реле; 7—контактный диск; 8 — шток; 9 — реле с катушкой; 10 — крышка со стороны привода; 11—ось рычага; 12 — привод; 13 — шестерня привода; 15 — втулка привода; 16 — замковая шайба; 18 — катушки

После разборки неисправные обмотки стартера перематывают на стенде для перемотки обмоток, после чего пропитывают лаком для обеспечения изоляции. Погнутые валы правят на прессе. Подшипники заменяют новыми.

Сборка, приработка и испытание стартера. При сборке стартера полюсные катушки изолируют одним слоем хлопчатобумажной, полотняной или тафтяной ленты, после чего дважды пропитывают изоляционным лаком ГФ-95 или ПФЛ-8В и покрывают серой глифталевой эмалью ГФ-92-ХС.

Перед постановкой катушек в корпус стартера проверяют их на отсутствие межвитковых замыканий. Винты крепления полюсов затягивают пресс-отверткой. Перед установкой конусные поверхности под полюсные винты в корпусе промазывают шпатлевкой НЦ-ОО-В.

Вкладыши крышек со стороны коллектора и привода, а также держатели промежуточного подшипника запрессовывают заподлицо с рабочими плоскостями. В месте входа во вкладыш смазочных отверстий заусеницы не допускаются. Смазочные фитили перед установкой пропитывают турбинным маслом 22 или 22 П. Шероховатость поверхности шеек якоря под вкладыши подшипников и под втулку, направляющую привода должна соответствовать Ra 0,63 мкм. Биение коллектора и железа якоря относительно шеек под вкладыши допускается соответственно не более 0,05 и 0,15 мм. Шероховатость поверхностей коллектора и железа якоря должна быть соответственно Ra 1,25 и 1,0 мкм. Коллектор якоря должен выдерживать испытания на пробой при напряжении 220 В переменного тока между пластинками, а между пластинками и втулкой — 550 В. При проверке якоря на приборе ППЯ на межвитковые замыкания стальная пластина толщиной 0,5 мм, положенная на железо вдоль паза, не должна вибрировать. Лобовые части обмотки якоря бандажируют проволокой (со стороны коллектора — 14— 16 витков, со стороны привода — 10—12 витков). Начало и конец обмотки бандажа должны находиться под скобой. Паяют бандажи чистым оловом. Якорь пропитывают глифталевым лаком ГФ-95, железную поверхность якоря покрывают эмалью ГФ-.92. Якорь должен выдержать испытание на разнос при 10 000 мин~’ в течение 30 с. После испытания отдельные пластины коллектора не должны выступать более 0,01 мм. Изоляционную прокладку приклеивают к крышке, со’ стороны коллектора клеем БФ-4. Изоляция изолированных щеткодержателей должна выдерживать испытание на пробой переменным током напряжением 220 В в течение 1 мин. Якорь реле должен свободно без заеданий перемещаться в каркасе катушки. Дополнительный ход якоря 1,5—2,5 мм после замыкания контактов регулируют шайбами на штоке.

Сопротивление шунтовой обмотки катушки реле -при 20 °С должно быть равным (2,5±0,3) Ом, а сериесной— (1,44±0,2) Ом. При пайке выводов катушки применяют припой ПОС 40, а при проклеивании изоляции — клей БФ-4. При сборке привода все трущиеся поверхности и шлицевые части смазывают смазкой ЦИАТИМ-203. Поверхности контактов реле стартера должны быть чистыми и располагаться в одной плоскости с точностью до 0,2 мм. Плоскости контактов и контактного диска должны быть параллельными.

Поверхности вала якоря под подшипники, ушки, пальцы и ось рычага перед сборкой смазывают смазкой ЦИАТИМ-203. При сборке крышку со стороны коллектора располагают ребром напротив выводного болта, находящегося на корпусе. Уплотнительные кольца и шайбы перед сборкой смазывают смазкой ЦИАТИМ-201 или ЦИАТИМ-202.

Щетки должны свободно без заеданий перемещаться в щеткодержателях. Давление пружины на щетку в момент отрыва, замеренное вдоль оси щетки, должно быть 15—20 Н. При сборке и регулировке стартера выемка регулировочного диска должна находиться не ниже горизонтальной оси диска. Собранный стартер окрашивают эмалью ХВ-125 или ХВ-124.

При выключенном положении реле стартера расстояние (зазор) между торцом втулки привода и упорной шайбой должно быть 0,5—2 мм. Контроль замыкания контактов реле производят с помощью 24-вольтовой лампы, включенной между ( + ) аккумуляторной батареи и выводным болтом реле стартера.

При выключенном положении реле стартера и установленной прокладке между торцом втулки привода и упорной шайбой толщиной 23+0Л мм контакты не должны замыкаться (контрольная лампа не должна гореть).

Осевой зазор между приводом и упорной шайбой регулируют поворачиванием оси рычага. Привод должен свободно без заеданий перемещаться по валу и возвращаться из выключенного положения в исходное после отключения напряжения от клемм реле.

Стартер после сборки проверяют на безотказность механизма включения, частоту вращения якоря, шумность работы при холостом ходе и на герметичность. Кроме того, проводят проверку стартеров на величину крутящего момента, создаваемого при полном торможении.

Испытание должно проводиться на стенде, позволяющем полностью затормаживать привод и замерять при этом напряжение, величину тока и крутящий момент.

Механизм включения стартера должен работать безотказно, при работе не должно быть стуков и шумов, свидетельствующих о наличии неисправностей. Безотказность работы механизма включения стартера определяют путем пробного включения и осмотром. Наличие стуков и ненормальных шумов устанавливают прослушиванием работающего стартера на расстоянии 1 м.

Напряжение включения реле стартера не должно превышать 18 В. Контроль электрических характеристик стартера производят при температуре окружающей среды и стартера (20±5) °С.

При проверке на холостом ходу стартер при напряжении на клеммах 24 В должен через 30 с после включения потреблять ток не более 130 А.

При проверке на полное торможение стартер должен развивать крутящий момент не менее 50 Н-м, потребляя силу тока не более 800 А. Напряжение на зажимах стартера при этом испытании должно быть не более 8 В. Измерение параметров при полном торможении производят при подаче напряжения непосредственно на зажимы стартера.

Испытание стартера на герметичность производят в специальной камере с пресной водой комнатной температуры путем создания внутри стартера повышенного давления с помощью очищенного сжатого воздуха 0,01—0,02 МПа. Повышенное давление создают до погружения стартера в воду, поддерживают давление в течение 1 мин и снимают его только после извлечения стартера из воды. Для создания указанного давления внутри стартера к фланцу приводной крышки через резиновую уплотнительную прокладку привертывают специальный кожух.

После погружения стартера в воду производят три включения на холостом ходу при напряжении 24 В продолжительностью по 5 с каждое включение. Стартер считается выдержавшим испытание на герметичность, если отсутствует систематическое выделение пузырьков воздуха.

Проверку технического состояния стартера производят на стенде модели 532М.

Проверка технического состояния стартера на холостом ходу. Для проверки технического состояния стартера СТ-142Б на стенде необходимо:

1. Установить и закрепить стартер на столе и подсоединить его к стенду, для чего:

- уложить призму установки стартера на стол стенда;
- установить стартер на призму так, чтобы шестерня привода маховика находилась в противоположной стороне от стенда;
- клемму ( + ) стартера соединить с клеммой «( + ) СТ хх» стенда;
- клемму ( —) стартера соединить с клеммой «(— ) СТ» стенда;
- клеммы ( + ) и ( —) аккумуляторных батарей, соединенных последовательно, соединить с клеммами стенда.

2: На самом стенде надо:

- установить переключатель амперметра в положение «СТ 2000»;
- установить напряжение 24 В;
- головку вала тахометра вставить в центровое углубление вала стартера;
- нажать на кнопку включения стартера «СТ» на 4—5 с; в этом состоянии по стрелке тахометра определить частоту вращения вала стартера и по стрелке амперметра — силу потребляемого тока; частота вращения вала стартера должна быть 5650— 6500 мин-1, а сила тока — 130 А.

Проверка технического состояния стартера под нагрузкой (проверка работоспособности стартера). Для проверки технического состояния стартера под нагрузкой необходимо:

1. После проверки стартера на холостом ходу дополнительно установить:

- на стол стенда — динамометр гидравлический;
- на шестерню привода маховика стартера — захваты рычага динамометра, после чего их сжать винтом, поворачивая рукоятку;
- рычаг динамометра опереть на шток гидравлического динамометра.

2. Переключить провод от ( + ) стартера с клеммы стенда «( + )СТ хх» на клемму «( + ) ст. торм» стенда.

3. Переключатель амперметра поставить в положение «СТ 2000».

4. Нажать на кнопку стартера «СТ» на 2—3 с и записать показания динамометра и силу тока.

Максимальный крутящий момент стартера должен быть 7,7 кВт (10,5 л. е.), а сила тока — не более 800 А.

Приемку стартеров ОТК осуществляют в процессе или после испытаний путем внешнего осмотра, прослушивания их работы и контроля рабочих характеристик.

При этом проверяют:

- комплектность в соответствии с чертежами;
- отсутствие механических повреждений;
- давление щеточных пружин на щетки, которое должно быть 17,5—20,5 Н при высоте щеток 19—20 мм, шумность работы;
- соответствие рабочих характеристик стартера вышеуказанным техническим требованиям.

**Контрольные вопросы**

1. Как осуществляется изоляция пазов магнитопровода.
2. Какие требования к укладке обмоток.
3. Технология ремонта коллектора электродвигателей.
4. Как производят пайку концов обмотки к коллектору.
5. Как осуществляется пропитка и сушка обмоток.

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

Срок выполнения 17.02.2022