Преподаватель: Буряченко И.В.

МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт

транспортного электрооборудования и автоматики

раздел 3 «Электрооборудование транспортных средств»

3ТЭМ 11.10.2021

**Лекция № 21**

**Тема занятия** Электромеханические приборы систем электрооборудования автомобиля.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по устройству и принципу действия электромеханических приборов систем 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. Общие сведения по электромеханическим приборам дополнительного электрооборудования.
2. Устройство приборов, обеспечивающих вентиляцию салона автомобиля.
3. Управление стеклоочистителем и стеклоомывателем.
4. Типичные неисправности.

Электродвигатель с механизмом передачи механической энергии и схемой управления образуют систему электроприводного механизма.

Электродвигатель, механизм для передачи механической энергии, исполнительный механизм, элементы схемы управления и защиты от короткого замыкания могут быть конструктивно объединены в одном устройстве. Электродвигатель, объединенный с редуктором, образуют моторедуктор, а электродвигатель, объединенный с насосом — мотонасос, с крыльчаткой вентилятора — электровентилятор.

Электропривод приводит в действие вентиляторы отопителей и системы охлаждения двигателя, стеклоподъемники, устройства выдвижения антенн, стеклоочистители, насосы омывателей, фароочистители, вентиляторы подогревателя, топливные насосы, регуляторы положения сидений и др.

На автомобилях и тракторах применяют электродвигатели только постоянного тока. Ряд номинальных мощностей 6; 10; 16; 25; 40; 60; 90; 120; 150; 180; 250 Вт соответствует ряду номинальных частот вращения валов 2 000; 3 000; 4 000; 5 000; 6 000; 8 000; 9 000 и 10 000 мин−1.

Электродвигатели с электромагнитным возбуждением в системе электропривода агрегатов автомобиля и трактора имеют последовательное, параллельное или смешанное возбуждение. Реверсивные электродвигатели снабжены двумя обмотками возбуждения. Типовой электродвигатель с электромагнитным возбуждением представлен на рис. 10.1. Все электродвигатели двухполюсные, пакеты статора 12 набираются из стальных пластин толщиной 0,6…1,0 мм. Якорь 1 вращается в самоустанавливающихся подшипниках скольжения 7, 15 с металлокерамическими вкладышами. Вкладыши удерживаются в крышках пластинчатыми пружинами 5, 14 и смазываются от набивки 6. Коллектор 8 выполняется штамповкой из медной ленты или из трубы. Число коллекторных пластин равно числу пазов пакета якоря. Обмотка якоря — петлевая. Число пазов в зависимости от типа

электродвигателя — 7; 10; 11; 15, а число витков — от 1 до 110. Обмотки возбуждения 13 имеют число витков от 24 до 522. Крышка 2 и корпус изготавливают цельнотянутыми из листовой стали. Щеткодержатель 10 обычно коробчатого типа из пластмассы.



Рис. 10.1. Электродвигатель с электромагнитным возбуждением:

1 — якорь; 2 — крышка; 3 — стяжной винт; 4 — траверса; 5, 14 — центрирующие пружины подшипников; 6 — фетровая шайба (набивка); 7, 15 — подшипники; 8 — коллектор; 9 — щетка; 10 — щеткодержатель; 11 — корпус; 12 — статор с полюсами; 13 — обмотка возбуждения; 16 — вал якоря

Электродвигатели большой мощности выполняются на базе генераторов постоянного тока и близки им по конструкции, имеют корпус из полосовой низкоуглеродистой стали или из трубы, на котором закреплены полюса с обмотками возбуждения. В крышках, стянутых между собой болтами, расположены шариковые подшипники. Электродвигатели с возбуждением от постоянных магнитов нашли на автомобилях наиболее широкое распространение. В электродвигателе отопителя (рис. 10.2) постоянные магниты 2 закреплены на корпусе 12 пружинами 10. Вал якоря 11 установлен

в подшипниках 1 и 5 из порошкового материала, расположенных в корпусе и крышке 8. Крышка прикреплена к корпусу винтами, ввернутыми в пластины 9. Ток к коллектору 6 подводится через щетки 4, помещенные в щеткодержатель 3. Траверса 7 из изоляционного материала, объединяющая все щеткодержатели в общий узел, прикреплена к крышке 8.



Рис. 10.2. Электродвигатель отопителя:

1, 5 — подшипники; 2 — магнит; 3 — щеткодержатель; 4 — щетка; 6 —

коллектор; 7 — траверса; 8 — крышка; 9 — пластина; 10 — пружина; 11 — якорь; 12 — корпус.

На электродвигателях мощностью до 100 Вт применяют подшипники скольжения с вкладышами из порошкового материала, щеткодержатели коробчатого типа и коллекторы, штампованные из медной ленты с опрессовкой пластмассой или из трубы с продольными пазами на внутренней поверхности. Постоянные магниты разных типов устанавливают в магнитопроводы, залитые в пластмассовый корпус, прикрепляют к корпусу плоскими стальными пружинами или приклеивают к магнитопроводу, который размещен в крышке электродвигателя. Двухскоростные двигатели с электромагнитным возбуждением имеют выводы каждой катушки возбуждения, электродвигатели с постоянными магнитами оборудованы третьей дополнительной щеткой, при подаче напряжения на которую частота вращения вала увеличивается.

Моторедукторы применяют в стеклоочистителях ветрового и заднего стекол, а также в фароочистителях. Электродвигатель моторедуктора стеклоочистителя заднего стекла по конструкции аналогичен отдельному электродвигателю, применяемому в электроприводе (рис. 10.3). Однако его вал длиннее и заканчивается червяком 2. Электродвигатель не имеет передней

крышки, ее функции выполняет стенка корпуса 4 редуктора. Щеточно-коллекторный узел расположен со стороны механизма привода. Червяк 2 через закрепленный на нем палец приводит в действие кривошипный механизм, преобразующий вращательное движение колеса в колебательное движение выходного вала редуктора, соединенного с рычагом щетки. В моторедукторе кривошипный механизм состоит из пластин с зубчатыми секторами 5

и 7 и обеспечивает угол качания щетки до 130°. Биметаллический предохранитель моторедуктора защищает двигатель от перегрузки. Контактный диск концевого выключателя с прорезью установлен на зубчатом колесе редуктора.



Рис. 10.3. Моторедуктор стеклоочистителя заднего окна:

1 — шестерня; 2 — червяк; 3 — выходной вал; 4 — корпус редуктора; 5,

7 — зубчатые сектора; 6 — серьга; 8 — корпус электродвигателя; 9 —

постоянный магнит; 10 — якорь

Электродвигатель и редуктор расположены в одном корпусе.

Многие типы моторедукторов не имеют встроенного кривошипного механизма. Их вал совершает вращательное движение. Мотонасос струйной очистки фар (рис. 10.5) включает электродвигатель 3 с возбуждением от постоянных магнитов и водяной насос 2. Ротор 1 центробежного насоса выполнен из пластмассы. Мотонасос применяется в системах омывателей стекол и фар,

а также струйной очистки фар. Режим работы мотонасоса кратковременный или повторно-кратковременный. Внутренняя полость насоса герметизирована. Электровентилятор с электродвигателем типа МЭ272 с возбуждением от постоянных магнитов размещается на кронштейне после радиатора с охлаждающей жидкостью. В корпусе электровентилятора расположен якорь, который вращается в двух подшипниках скольжения и шарикоподшипнике. На вал электродвигателя напрессовывается динамически отбалансированная крыльчатка вентилятора. Управление включением электродвигателя в электроприводах агрегатов автомобиля и трактора осуществляется непосредственно включателем или через контакты промежуточного реле. В двухскоростном электроприводе изменение частоты вращения вала электродвигателя достигается включением последовательно

в цепь якоря резистора или, если конструкция двигателя это пред усматривает, изменением числа включенных в цепь катушек обмоток возбуждения, подводом тока к третьей щетке двигателя с возбуждением от постоянных магнитов. В системе охлаждения двигателя автомобиля электродвигатель

вентилятора управляется по сигналу биметаллического датчика температуры охлаждающей жидкости. У холодного двигателя контакты датчика температуры разомкнуты, и обмотка реле обесточена. Электродвигатель вентилятора отключен от бортовой сети, и двигатель автомобиля интенсивно прогревается. При достижении заданной температуры контакты датчика замыкаются, и управляющее реле включает электродвигатель вентилятора.

При переохлаждении двигателя вентилятор отключается. Такая работа вентилятора обеспечивает оптимальный тепловой режим работы двигателя, а следовательно, экономичный расход топлива.



Рис. 10.5. Мотонасос струйной очистки фар:

1 — ротор насоса; 2 — насос; 3 — электродвигатель.

Схема управления электродвигателем стеклоочистителя должна обеспечивать возможность его работы с малой и большой частотой вращения вала, периодическим включением электродвигателя с перерывами в 3 … 5 с, а также укладку щеток при отключении стеклоочистителя в крайнее положение. На рис. 10.6 приведена схема управления двухскоростным стеклоочистителем. Электродвигатель М стеклоочистителя управляется переключателем SA, имеющим три положения. Вывод «+» от бортовой сети автомобиля подключен к переключателю SQ через биметаллический предохранитель FU и выводы 1 и 2 штекерного разъема электродвигателя. Вывод 3 штекерного разъема постоянно соединен с «массой». В положении I переключателя SA напряжение подается на основные щетки электродвигателя, и он работает с малой частотой вращения вала. При переводе переключателя в положение II через вывод 5 напряжение подводится к дополнительной щетке и электродвигатель начинает работать с высокой частотой вращения. Для останова электродвигателя переключатель SA переводят в положение 0. Однако электродвигатель при

этом сразу не останавливается, а продолжает работать, так как цепь замкнута через контакты концевого выключателя SQ и выводы 4 и 6. После укладки щеток в крайнее положение концевой выключатель срабатывает и замыкает замыкающие контакты. При этом щетки двигателя через выводы 3, 4 и 6 оказываются соединенными накоротко, двигатель начинает работать в режиме динамического торможения, и его останов ускоряется.



Рис. 10.6. Схема управления двухскоростным стеклоочистителем:

1 — 6 — выводы; 0, I, II — положения переключателя SA;

M — электродвигатель; SQ — выключатель.

Применение электронного реле позволяет совместить управление стеклоочистителем и стеклоомывателем лобового стекла (рис. 10.8). При положении I выключателя SA система отключается. Выводы якоря электродвигателя М1 стеклоочистителя через его размыкающий концевой выключатель SQ и контакты KV:2 реле KV оказываются замкнутыми, вследствие чего обеспечиваются динамическое торможение и быстрый останов электродвигателя.

При положении IV выключателя SA напряжение сети через встроенный в стеклоочиститель биметаллический предохранитель FU3 подается на основные щетки электродвигателя М1 и он работает с малой частотой вращения вала. В случае перевода выключателя SA в положение V напряжение бортовой сети подводится к третьей дополнительной щетке электродвигателя, и он работает с высокой частотой вращения вала; интенсивность очистки стекла увеличивается.



Рис. 10.8. Схема управления стеклоочистителем и стеклоомывателем электронным реле: SQ — выключатель; VD1 — VD5 — диоды; KV:1, KV:2 — контакты реле; DA — микросхема; 1 — 7, 15, 31, 31В, 86, J, S — номера штекеров и проводки; K — обмотка реле; I — VI — положения переключателя SA; FU1 — FU3 — предохранители; R1 — R21 — резисторы; VT1 — VT4 — транзисторы; М1, М2 — электродвигатели стеклоочистителя и омывателя.

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

Срок выполнения 11.10.2021