Преподаватель: Буряченко И.В.

МДК 01.01 Конструкция, техническое обслуживание и ремонт

транспортного электрооборудования и автоматики

раздел 3 «Электрооборудование транспортных средств»

3ТЭМ 25.10.2021

**Лекция № 29**

**Тема занятия** Схемы электрооборудования автомобиля.

**Учебная цель** Овладеть знаниями по схемам 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. Принципиальные схемы электрооборудования автомобилей.
2. Правила включения источников и потребителей электрической энергии.
3. Правила построения схем электрооборудования автомобилей.
4. Методика поиска неисправностей по схемам электрооборудования автомобиля.

Схема электрооборудования объединяет источники электроэнергии, потребители, аппараты защиты и коммутации электрических цепей, установленные на автомобиле и тракторе. Стандартом предусмотрены два вида схем — принципиальная схема и схема соединений.

Принципиальная схема облегчает понимание принципа действия электрооборудования, поиск неисправностей и дает полное представление о взаимодействии всех приборов электрооборудования. На ней главные питающие цепи располагаются горизонтально, а потребители электроэнергии включаются между ними и

«массой» автомобиля.

Схема соединений показывает действительное расположение приборов электрооборудования на автомобиле, а также фактическое подключение их в бортовую сеть с указанием выхода из пучка каждого провода, расположение переходных колодок, элементов защиты цепи и т. д. Общая электрическая схема автомобиля и трактора состоит из отдельных функциональных систем: источников электроснабжения, аппаратов зажигания, приборов внешнего освещения и сигнализации и т. д.

На автомобилях и тракторах применяется однопроводная система передачи электроэнергии с общим соединением на «массу» автомобиля. Двухпроводным включением обеспечены лишь отдельные потребители, например, стояночные огни, звуковые сигналы. При подключении электрических потребителей в сеть необходимо следовать определенным рекомендациям Потребители, включаемые при работающем двигателе, подсоединяются в цепь питания через выводы выключателя зажигания.

На автомобилях с дизелем и тракторах они включаются через выключатель приборов и стартера. Все приборы наружного освещения подключаются через выключатель наружного освещения.

Кратковременно работающие мощные потребители: стартер, прикуриватель, а также приборы, работа которых необходима в аварийных случаях, например, звуковой сигнал, аварийная сигнализация, розетка переносной лампы, подкапотная лампа подключаются к линии аккумулятор — генератор или аккумулятор — амперметр, там, где установлен амперметр.

Аварийная сигнализация с указателями поворотов управляется отдельным выключателем. Все электрические цепи, кроме цепей зажигания и пуска, должны быть защищены от коротких замыканий и перегрузок. Защита

от коротких замыканий в цепях зажигания и пуска не вводится.

Однако, современные электронные системы зажигания имеют схемную защиту от перегрузок. Введение предохранителей в цепь заряда аккумуляторной батареи не является обязательным, но многие зарубежные фирмы устанавливают предохранитель и в эту цепь. Возможна защита одним предохранителем нескольких электрических цепей. Однако такая групповая защита не допускается для взаимозаменяемых устройств и аварийных цепей.

Для маркировки выводов приборов электрооборудования и соответствующего обозначения их на схемах применяют численные и буквенные индексы.

Маркировка проводов по цветности изоляции создает удобство при их монтаже и ремонте. Сплошная расцветка выполняется в 10 цветов, комбинированная — дополнительно на расцветку наносятся полосы или кольца белого, черного, красного или голубого цвета. Все соединения изделий с корпусом автомобиля («массой») должны выполняться проводами одного цвета. Провод, соединяющий коммутирующий прибор (выключатель, переключатель) или предохранитель с линией электроснабжения, должен иметь тот же цвет, что и провод электросети, к которой осуществляется подключение. Участки цепи, проходящие через разборные или неразборные контактные соединения, должны выполняться проводом одинаковой расцветки. Участки цепи, разделенные контактами реле, предохранителями, резисторами и т. п. должны иметь различную расцветку. Расцветка проводов, проложенных в разных жгутах, может повторяться.

Автотракторные провода делятся на провода высокого и низкого напряжения. Провода высокого напряжения применяют только в выходных цепях системы зажигания (у тракторов — в магнето пускового двигателя). Провода низкого напряжения применяют для соединений в бортовой сети. Они состоят из медных токопроводящих жил с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката или резины. Медные жилы выполняются из луженой или нелуженой проволоки, обладающей высокой электропроводностью, эластичностью и технологически просто соединяемой с наконечниками, штекерами и т. п.

Провода могут иметь бронированную изоляцию для защиты от механических повреждений и экранирующую оплетку для снижения уровня радиопомех на автомобиле. Обычно одножильные гибкие провода, предназначенные для использования на автомобилях, работающих в зоне умеренного климата, проектируются для температурного диапазона от −40 до +105 °С, а для эксплуатации в зоне холодного климата от −50 до +80 °С. Плетеный неизолированный провод используют для соединения вывода аккумуляторной батареи с «массой» и помехоподавляющих перемычек кузова. На грузовых автомобилях в электрических цепях используют кабель. Площадь жилы, мм2, автомобильных проводов соответствует ряду 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; толщина изоляции составляет от 0,35 мм (сечение 0,5 мм2) до 1,6 мм (95 мм2).

Провода перед установкой на автомобиль или трактор собирают в жгуты, представляющие собой законченные электротехнические изделия, содержащие кроме проводов их наконечники, плоские штекерные соединители, колодки к разъемам электронных блоков, резиновые защитные колпачки, оплетку и т. д. Перспективными являются плоские жгуты, в которых провода прикреплены к основе методом тепловой сварки. Наконечники проводов выполняются под винтовое крепление с диаметром отверстия на

0,2 … 0,5 мм больше диаметра винта и в виде плоских штекеров.

Плоские штекеры выпускаются толщиной 0,2 … 0,5 мм и шириной

2,8; 4,8; 6,3; 9,5 мм. Максимально допустимая сила тока для штекеров 2,8 мм — 6 А, 6,3 мм — 20 … 30 А, 9,5 мм — 30 … 40 А.

Сечение проводов в жгутах выбирается исходя из их тепловой

нагрузки, определяемой температурой, окружающей жгут среды, числом проводов в жгуте, тепловой нагрузкой провода и конструкцией жгута. Нормы допустимой силы тока в жгутах проводов традиционной конструкции представлены в табл. 12.1, а в плоских жгутах при прокладке провода в один слой — в табл. 12.2.



Падение напряжения ΔUпр в проводе не должно превышать допустимые пределы. Падение напряжения определяется из соотношения



где ρ — удельное электрическое сопротивление медного провода

при 20 °С (0,0185 Ом ·мм2/м); l, I, S — длина, м, сила тока, А, и сечение провода, мм2.

Если потребитель включается по двухпроводной системе, то составляет суммарную длину прямого и обратного проводов. Падение напряжения в цепи складывается не только из падения напряжения в проводе, но и из падений напряжения в переходных контактах штекерных соединений, выключателях, соединительных панелях и т. д. От падения напряжения в цепи, соединяющей генератор с аккумуляторной батареей, зависит степень заряженности батареи. Поскольку сила тока в этой цепи есть величина переменная, обычно для нее нормируется величина сопротивления — не больше 25 мОм. От сопротивления цепи аккумуляторная батарея — стартер зависит уверенный пуск двигателя. Допустимое сопротивление этой цепи не должно превышать 2 мОм. Переходное сопротивление выключателей и переключателей обычно лежит в пределах 0,05 … 0,2 мОм, штекерных соединений — 0,1 … 0,3 мОм, винтовых соединений — 0,03 … 0,04 мОм.



Минимальное напряжение в цепях дальнего и ближнего света должно быть 12,6 (25,1) В, передних габаритных огней, указателей поворота, задних габаритных огней — 12,3 (25,5) В, задних указателей поворота, сигнала торможения — 12,7 (26,3) В с учетом падений напряжения в проводящих цепях. Падение напряжения в стартерной цепи при токе 100 А не должно превышать 0,2 В. Провода высокого напряжения подразделяются на обычные с металлическим центральным проводником и специальные с распределенными параметрами, обеспечивающие подавление радиопомех. Провода с металлической центральной жилой (рис. 12.1, а) имеют изоляцию из поливинилхлорида, резины или полиэтилена, по верх которой надета оболочка повышенной бензомаслостойкости.



Рис. 12.1. Провода высокого напряжения:
а — с металлической центральной жилой; б — резистивный; в — реактивный; 1 — металлическая центральная
жила; 2 — изоляция; 3 — токоведущая жила; 4 — оплетка; 5 — центральная нить; 6 — ферропласт.

Эти провода обладают низким сопротивлением центральной жилы 18 … 19 Ом/км рассчитаны на максимальное рабочее напряжение 15 … 25 кВ и могут применяться только в комплекте с помехоподавляющими резисторами. Помехоподавляющие резисторы имеют сопротивление от 5 до 13 кОм и соединяются со свечой или с распределителем зажигания. Резистор может встраиваться в свечной экранированный наконечник. Провода с распределенными параметрами подразделяют на провода с распределенным активным сопротивлением (резистивный провод, рис. 12.1, б) и реактивным сопротивлением (реактивный провод, рис. 12.1, в). Резистивный провод имеет токопроводящую жилу из хлопчатобумажной пряжи, пропитанной сажевым раствором в хлопчатобумажной или капроновой оплетке. Провод такого типа обладает сопротивлением центральной жилы 15…40 кОм/м и рассчитан на максимальное рабочее напряжение 15 кВ. Реактивный провод находит более широкое применение из-за высоких помехоподавляющих свойств. Провод имеет центральную льняную нить, на которую нанесен слой ферропласта, в состав которого входят марганец-никелевые и никель-цинковые порошки. Поверх ферропластового сердечника наматывается токопроводящая железоникелевая проволока. Сверху провод изолирован поливинилхлоридной изоляцией. Поглощение радиопомех происходит в проводнике и диэлектрике ферропластового слоя. Провод выдерживает рабочее напряжение 25 … 40 кВ, и имеет сопротивление центральной жилы 2 … 2,6 кОм/м. Для систем зажигания высокой энергии применяется провод с силиконовой изоляцией. Зарубежные провода имеют (из-за повышенных требований по помехоподавлению) более высокие величины сопротивления. Установка проводов с повышенным сопротивлением может привести к перебоям в работе системы зажигания.

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

Срок выполнения 28.10.2021