

Тема 1 Электрические цепи тепловозов и дизель-поездов

ОСНОВНЫЕ ГРУППЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ТЕПЛОВОЗА

Чтобы лучше понять взаимную связь электрических машин, электрической аппаратуры и другого электрооборудования, реально существующие электрические цепи тепловоза представляют в виде схем. Знание электрических схем требуется не только для понимания работы оборудования тепловозов, управления тепловозом, но и для быстрого обнаружения появляющихся в процессе эксплуатации отдельных неисправностей электрооборудования. Необходимо уметь читать схему, т. е., пользуясь условным ее графическим изображением, проследить путь прохождения тока в электрических цепях локомотива при всех режимах его работы, определить связь и взаимодействие всего электрического оборудования.

Электрические машины, аппараты и другие устройства на тепловозах соединены с помощью гибких проводов. В зависимости от силы тока нагрузки применяются провода различного поперечного сечения: от 300 мм² в силовой цепи до 1—2,5 мм² в цепях управления и автоматики. Провода выполняются из медной проволоки с резиновой или пластмассовой изоляцией в оплетке, пропитанной консервирующими составами. Для облегчения поиска провода, изображаемые на электрической схеме тепловоза в виде линий, пронумерованы по участкам. Отдельные участки проводов схемы управления соединены с помощью соединительных зажимов, состоящих из изолирующего основания и контактных винтов с гайками. На винты надеваются наконечники соединяемых проводов и надежно зажимаются гайками. С помощью стяжных шпилек соединительные зажимы объединяются в соединительную колодку. На тепловозах прежних выпусков широко применялись соединительные рейки с наборами контактных винтов. Соединительные колодки и рейки устанавливают главным образом в аппаратных камерах и пультах управления тепловозами. Отсоединить отдельные электрические аппараты на тепловозах можно с помощью штепсельных разъемов общепромышленного назначения, состоящих из колодок и вставок с контактными штырями и гнездами (например, см. рис. 1).

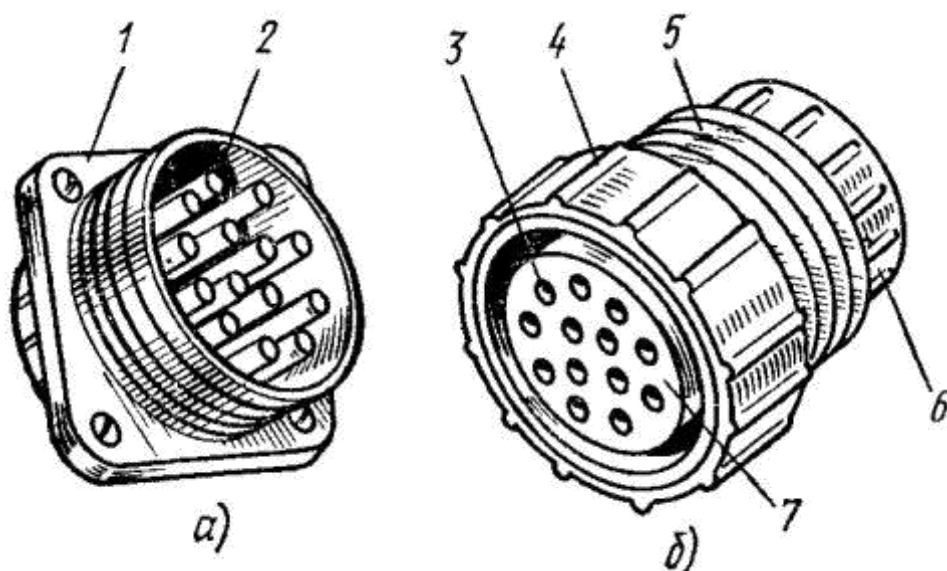


Рисунок 1 – Штепсельный разъем: а - вставка с контактными штырями, б - колодка с гнездами

При работе тепловозов по системе многих единиц управление всеми секциями осуществляется с одного поста управления одним машинистом. Для взаимосвязи цепей управления и сигнализации тепловозы оборудованы межтепловозными (штепсели-жоксы) соединениями. На раме каждой секции тепловоза около буферного бруса установлены розетки с контактными бронзовыми штырями, к которым присоединяют провода электрической схемы. Съемное межтепловозное соединение состоит из двух штепселей с гнездами, связанными проводами в виде единого жгута (рис. 2). Штепсели своими гнездами устанавливаются на штыри розеток, объединяя электрические цепи отдельных секций. Штепсели и розетки уплотняются с помощью резины для предупреждения попадания в них дождевой влаги, которая нарушает работу электрооборудования.

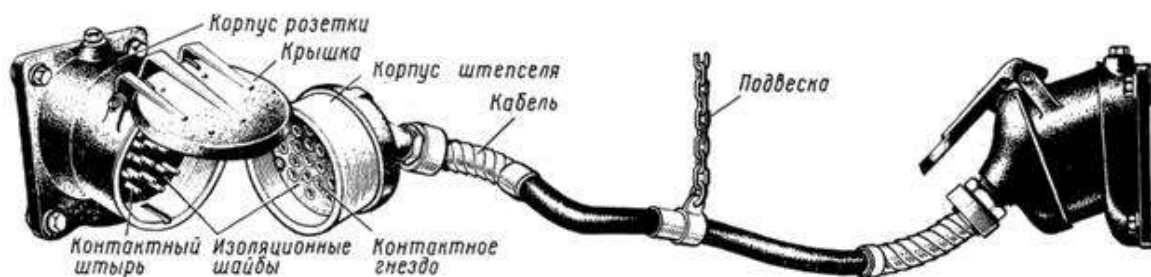


Рис. 2– Межтепловозное (межсекционное) соединение.

В цепях ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, управления и автоматики на тепловозах применяются ленточные и проволочные резисторы. Ленточные резисторы (рис. 3, а), рассчитанные на большие нагрузки, выполнены из фехральной ленты, навитой на ребро на трубчатые ребристые изоляторы. Фехраль — это сплав железа с хромом и алюминием.

Удельное электрическое сопротивление у фехрала в 60—75 раз больше, чем у меди. Фехральевые резисторы при работе могут без ущерба нагреваться до 750—900°С.

Трубчатые изоляторы размещены на стальных держателях, которыми крепятся к стойкам с помощью изолированных шпилек и круглых фарфоровых изоляторов. К ленте резисторов приварены выводы для соединения с проводами электрической схемы тепловозов. Тепловозные ленточные резисторы могут пропускать ток до 300 А и поглощать мощность до 2,15 кВт.

Проволочные резисторы представляют собой проволоку из материала с высоким удельным сопротивлением, намотанную на фарфоровые или керамические цилиндры (рис. 3, б). Общее сопротивление резисторов определяется подбором диаметра и длины их провода. Регулируемые резисторы снабжены охватывающими шинками и шунтирующими перемычками. Передвигая шинку (хомутик) по резистору, можно изменять его рабочее сопротивление в электрической цепи.

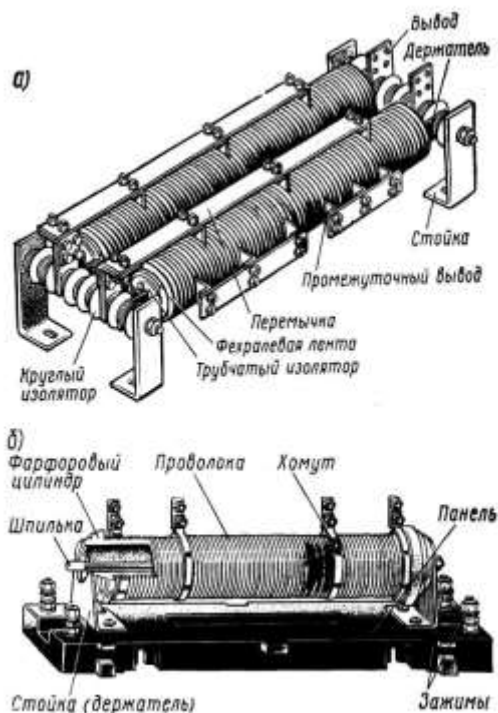


Рис. 3 - Резисторы: а - ленточные; б- проволочные.

Резисторы на стойках крепятся к панели из изолирующего материала. Эти резисторы рассчитаны на рабочий ток в пределах до 5—10 А и поглощают мощность до 350 Вт.

Классификация электрических цепей тепловозов.

Электрические цепи тепловоза условно делят на четыре группы:

1. силовая цепь;
2. цепи возбуждения тягового генератора и возбудителя;
3. цепи управления, защиты и вспомогательного электрооборудования;
4. цепи освещения.
5. цепи сигнализации

- Силовая цепь представляет собой схему собственно электрической передачи тепловоза. Ее дополняет цепь тягового генератора при пуске дизеля.

- Цепи возбуждения возбудителя и тягового генератора служат для формирования внешней характеристики генератора, а следовательно и тяговой характеристики локомотива.

- Цепи управления и вспомогательного оборудования используются для питания аппаратов управления локомотивом и контроля за работой его агрегатов, различного вспомогательного электрооборудования от аккумуляторной батареи или вспомогательного генератора.

- Цепи освещения служат для передачи электроэнергии к источникам света — лампам прожекторов, лампам освещения тепловоза и т. д.

Принципиальные электрические схемы позволяют понять взаимные связи устройств электрооборудования, но не поясняют их расположение на тепловозе. Поэтому узлы одного и того же электрического аппарата, имея одинаковое условное обозначение, могут находиться в самых различных местах рисунка, изображающего электрическую схему тепловоза. Следует иметь в виду, что процесс совершенствования локомотивов является непрерывным. Поэтому и в электрические схемы строящихся тепловозов постоянно вносятся отдельные изменения.

При описании путей прохождения электрического тока в цепях для краткости перечисляются лишь главные узлы и провода схем.

Контрольные вопросы:

1. Как соединяются между собой электрические машины, аппараты и другие устройства на тепловозах.

- А) С помощью медных проводов;
- Б) С помощью гибких проводов;
- В) С помощью штепсельных разъемов.

2. С помощью чего соединительные зажимы объединяются в соединительную колодку?

- А) С помощью наконечников;
- Б) С помощью стяжных шпилек;
- В) С помощью закруток.

3. Чем определяется общее сопротивление резисторов?

- А) Свойством материала резистора;
- Б) Диаметром витков резистора;
- В) Подбором диаметра и длины их провода.

4. Какие виды резисторов применяются в цепях ослабления возбуждения тяговых электродвигателей, управления и автоматики на тепловозах?

5. В чем заключается особенность работы тепловозов по системе многих единиц? Дать пояснения.

6. На какие группы условно делят электрические цепи тепловоза?