

УСТРОЙСТВО ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ

Шайхуллин Рустам Марселевич

студент Лысьвенского филиала ФГАОУ ВО Пермского национального исследовательского политехнического университета, РФ, г. Лысьва

Сбоев Сергей Юрьевич

студент Лысьвенского филиала ФГАОУ ВО Пермского национального исследовательского политехнического университета, РФ, г. Лысьва

Лепихин Александр Васильевич

научный руководитель, старший преподаватель Лысьвенского филиала ФГАОУ ВО Пермского национального исследовательского политехнического университета, РФ, г. Лысьва

Аннотация. В данной статье рассмотрено устройство тягового электродвигателя, а также способы регулирования скорости, режимы работы и применения

Ключевые слова: Тяговый электродвигатель, основное отличие, регулирование скорости.

Тяговый электродвигатель, по сути, представляет собой электродвигатель с передачей вращающего момента на движитель транспортного средства

В конце XIX века было создано несколько моделей без редукторных ТЭД, когда якорь насаживается непосредственно на ось колёсной пары. Однако даже полное поддрессирование двигателя относительно оси не избавляло конструкцию от недостатков, приводящих к невозможности развить приемлемую мощность двигателя. Проблема была решена установкой понижающего редуктора, что дало возможность значительно увеличить мощность и развить достаточную для массового применения ТЭД на транспортных средствах силу тяги. Помимо основного режима тяговые электродвигатели могут работать в режиме генератора (при электрическом торможении, рекуперации).

Существенным моментом использования ТЭД является необходимость обеспечения плавного пуска и торможения двигателя для управления скоростью транспортного средства вначале. Регулирование силы тока осуществлялось за счёт подключения дополнительных резисторов и изменения схемы коммутации силовых цепей (при наличии нескольких ТЭД — переключения их по мере разгона с последовательного соединения на последовательно-параллельное, и далее на параллельное). С целью уйти от бесполезной нагрузки и повысить КПД стали применять импульсный ток, регулировка которого не требовала резисторов. В дальнейшем стали использоваться электронные схемы, обслуживаемые микропроцессорами. Для управления данными схемами (вне зависимости от их устройства) применяются контроллеры, управляемые человеком, определяющим требуемую скорость транспортного средства.

Основное отличие ТЭД от обычных электродвигателей большой мощности заключается в условиях монтажа двигателей и ограниченном месте для их размещения. Это привело к специфичности их конструкций (ограниченные диаметры и длина, многогранные станины,

специальные устройства для крепления, условия эксплуатации и т. п.)

1. Локомотивы (электровозы, тепловозы с электропередачей);
2. Электропоезда и высокоскоростной наземный транспорт (ВСНТ);
3. Бронетехника и другие машины на гусеничном ходу;
4. Электромобили и большегрузные автомобили с электроприводом (в том числе подъемно-транспортные машины и самоходные краны).
5. Теплоходы с электроприводом (дизельэлектроходы), атомоходы, подводные лодки,
6. Городской электротранспорт: трамваи, троллейбусы. Беспилотные самолёты и вертолёты.

Регулирование скорости достигается за счет изменения подводимого напряжения (силы) тока к ТЭД. В зависимости от вида применяемых ТЭД и устройств, включенных в цепь питания ТЭД, возможно ступенчатое и плавное регулирование напряжения тока, а, следовательно, и скорости движения локомотива. Пусковые реостаты, изменение числа последовательно соединенных двигателей, шунтирующие резисторы и трансформаторы позволяют менять напряжение ступенчато. Полупроводниковые приборы (тиристорные ключи, выпрямительные установки тиристорного типа, преобразователи частоты и числа фаз, автономные инверторы) совместно с нагрузочными и сглаживающими реакторами позволяют плавно регулировать напряжение.

В системах ступенчатого регулирования скорости (напряжения) предусмотрены пусковые и ходовые позиции (ступени).

Пусковые ступени используют кратковременно при трогании и наборе скорости локомотивом, а также при переходе с одной ходовой позиции (соединения ТЭД для электровозов постоянного тока) на другую во избежание больших бросков тока. В последнем случае эти ступени называют переходными. Кратковременность использования пусковых ступеней вызвана для ЭПС переменного тока значительными потерями энергии в трансформаторах и сглаживающих реакторах, а также увеличением пульсации тока. Ходовые ступени (ступени длительного режима) применяются при ведении локомотива по участку и являются более экономичными по сравнению с пусковыми. На электровозах постоянного тока ходовыми являются без реостатный ступени и ступени ослабленного возбуждения при различных соединениях ТЭД. На электровозах переменного тока ходовыми являются ступени регулирования напряжения в трансформаторе и ступени ослабленного возбуждения для последней ходовой позиции.

Список литературы:

1. Троллейбусы (теория, конструкция и расчет) Ефремов И.С. - 1969 г.
2. Москаленко В.В. Автоматизированный электропривод
3. Бабакин В.И. Лекции. Автоматизированный электропривод типы производственных механизмов и технологических комплексов
4. Борзенко IBM PC: устройство, ремонт, модернизация / Борзенко А. - М.: Компьютер-пресс, 1995. - 295 с.
5. Гарет, П. Аналоговые устройства для микропроцессоров и мини-ЭВМ / П. Гарет. - М.: Мир, 1981. - 270 с.