Влияние токосъема на режимы работы ЭПС

Бударкин Никита Андреевич
Преподаватель,
Отделение: Тяговый подвижной состав РУТ (МИИТ)
Россия, г. Москва
E-mail: nabudarkin-tps@yandex.ru

Токоприемник является неотъемлемой частью стабильной работы электрооборудования электроподвижного состава (ЭПС). В связи с этим обстоятельством токоприемники требуют к себе повышенного внимания и требования к ним предъявляемые, должны обеспечивать надежный токосъем при различных режимах работы и в широком диапазоне скоростей движения.

Токоприемники предназначены для съема тока с неподвижно расположенной контактной сети движущимся ЭПС.

В качестве электрооборудования, осуществляемого токосъем на электроподвижном составе железных дорог, применяют токоприемники пантографного типа. Они бывают легкого и тяжелого типов.

Проблема токосъема на сегодняшний день является остро актуальной в связи с тенденциями увеличения скоростей движения.

Основными критериями, определяющими качество токосъема, являются эластичность контактной подвески и конструктивные особенности токоприемников, которые позволяют сохранять контакт при изменении высоты подвеса контактного провода, проходе жестких точек и т.д.

Условия нарушенного токосъема возникают как следствие конструктивного исполнения и технического состояния, как самой контактной подвески, так и токоприемников.

На условия стабильного токосъема влияют множество факторов, таких как погодные условия, режимы работы тяговых подстанций, план и профиль пути и т.д.

Напряжение на токоприемниках существенно влияет на работу тяговых электродвигателей (ТЭД), в частности, оно определяет ток электродвигателя и скорость электровоза на линии, т.е. отражается на пропускной способности участка, расходе электроэнергии на тягу поездов и т.д. Кроме этого, уровнем напряжения обусловлены надежность ТЭД в отношении перекрытия по коллекторам и условиям коммутации ТЭД.

Напряжение на токоприемниках оказывает влияние на конструкцию высоковольтных вспомогательных машин, масса и размеры которых ограничены габаритами кузова ЭПС. Это вынуждает вести поиски машин с использованием альтернативных принципов работы, основанных на работе полупроводников.

Для ЭПС работающего на переменном токе и работающих по системе двойного питания влияние уровня напряжения усугубляется процессами, происходящими в силовых и вспомогательных цепях ЭПС. Поэтому пределы колебания напряжения на обмотке трансформатора, от которой питаются двигатели, оказываются шире, чем на токоприемнике.

Таким образом, напряжение питания ТЭД является важнейшим фактором, определяющим их параметры и надежность в эксплуатации.

Режимы повышенного и пониженного напряжения наиболее неблагоприятны по нагреванию обмоток. Важно, что при пониженном напряжении ТЭД будут нагружены повышенным током.

Наряду с этим у электродвигателей привода вентиляторов на ЭПС постоянного тока снижается частота вращения, что ведет к снижению объема охлаждающего воздуха. А при повышенном уровне напряжения напротив — к увеличению частоты вращения вала, тока, и, следовательно, к увеличению температуры обмоток.

Очевидно, что напряжение на токоприемниках никогда не может быть постоянно стабильным.

В реальных условиях эксплуатации встречаются разнообразные режимы напряжения на токоприемниках в зависимости от условий работы ЭПС. В связи с этим были проведены множества испытаний, которые позволили установить длительное наименьшее напряжение на токоприемниках. Испытания проводились в различных условиях при регулировании напряжения на тяговых подстанциях и без него, при различной интенсивности движения на участке с различными массами поездов.

После выполненных испытаний были получены результаты, на основе которых сформулировали рекомендации по повышению качества токосъема ЭПС при различных режимах работы.