

Способы повышения эффективности работы тягового двигателя путем его модернизации

*Учащийся группы 33Г4б Иванов А. И.,
преподаватель спецдисциплин Пинчук М. Н.
Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»*

Аннотация. В данной работе были рассмотрены вопросы основных неисправностей двигателей, применяемых на городском электрическом транспорте. Была выявлена наиболее часто встречаемая причина поломки двигателей, а именно перегрев изоляции. В связи с этим было предложено следующее решение – установка штатного охлаждения на валу двигателя и независимого вентилятора на задней крышке, питающегося от сети пониженного напряжения 24В.

Основная часть. Жизнь современного города невозможна без четкой организации работы пассажирского транспорта. Задача городского пассажирского транспорта - обеспечение трудовых, деловых и культурно-бытовых поездок населения. Удовлетворение нужд населения города в передвижениях должно осуществляться быстро, удобно и безопасно.

Организация транспортного обслуживания города усложняется по мере увеличения численности населения и городской территории, из-за роста дальности и количества поездок. Развитие промышленности, увеличение числа культурно-бытовых учреждений, социальные преобразования и материальное благосостояние вызывают рост дальности поездок пассажиров и транспортной подвижности населения.

Дальнейшее развитие городов требует не только резкого увеличения объема пассажирских перевозок, но и совершенствования качества выпускаемых транспортных средств.

Условия работы электрооборудования троллейбуса отличаются от условий работы стационарного оборудования. Режим работы троллейбуса характеризуется частыми включениями и выключениями электрических цепей, значительными колебаниями напряжения, широкими пределами изменения тока, потребляемого тяговыми двигателями, и существенным нагревом электрооборудования. Электрооборудование троллейбуса работает в условиях тряски и вибрации, подвергается резкому изменению окружающей температуры (от -50° до $+50^{\circ}\text{C}$) [1]. В наиболее тяжелых условиях находится электрооборудование, расположенное под кузовом троллейбуса: на него постоянно действуют влага, снег, грязь и пыль.

Как правило, двигатель постоянного тока троллейбуса находится в герметичной коробке для предотвращения попадания грязи. В связи с этим можно сделать вывод о сильном нагреве двигателя в процессе эксплуатации, в

следствии чего страдает изоляция двигателя приводя его в негодность для дальнейшей эксплуатации [2].

Как правило на двигателях постоянного тока в троллейбусах не предусмотрено штатное охлаждение, в следствие чего электрооборудование троллейбуса, в частности двигатель, подвергается большому температурному воздействию не совместимому с нормальным и длительным режимом работы двигателя.

Двигатели имеют определенные классы нагрева.

Классы нагревостойкости изоляции обмоток.

Уровень допустимого нагрева зависит от класса нагревостойкости изоляции обмоток, которая является наименее теплостойкой частью конструкции.

Чаще всего двигатели троллейбуса подходят под следующие 2 категории:

Е - предельная t 120 С. Материал – синтетическая органическая пленка.

В - предельная t 130 С. Материалы – стекловолокно, слюда, асбест с органическим связующим веществом[3].

При нормально протекающем режиме работы ДПТ он не сможет достичь критической температуры, но это зависит еще от дорожных условий и опыта работы водителя, а также погодных условий. При частой перегазовке или же постоянному напряжению двигателя в максимальных пределах он будет все сильнее разогреваться и это тепло будет сохраняться в коробке, в которой находится двигатель. В частности, это будет происходить из-за частого срабатывания ограничивающих элементов.

В случае перехода двигателя даже на кратковременный критический режим работы изоляция начнет терять свои свойства, после первого кратковременного критического режима работы, после которого двигатель успеет немного остыть, изоляция еще сохранит свои изоляционные свойства, но при часто повторяющихся и систематических критических температурных режимах она их быстро утратит [4].

В связи с вышеприведенной информацией, следует предложить следующий выход- установить штатное охлаждение.

Рассматриваемый двигатель ДК-211а, который стандартно устанавливается на троллейбусах марки АКСМ-221. Эти двигатели изготавливаются в России, что усложняет отправку их на сервисное обслуживание компании изготовителя. Поэтому все ремонтные работы производятся на УКХ «Белкоммунмаш».

Если взять генератор троллейбуса, который по своей сути работает постоянно и подвергается большому температурному воздействию и в нем установлены 2 штатных лопастных узла в передней и задней крышке генератора, которые обеспечивают его оптимальное охлаждение. Так же если брать в пример автомобильный генератор, который не многим отличается от генератора троллейбуса, то можно будет заметить, что в корпусах многих генераторов (непосредственно с лопастями охлаждения) установлены водные трубки, направленные таким способом, чтобы получать достаточную часть охлаждающего потока, в следствие, чего они сами охлаждаются и производят охлаждающее действие на элементы генератора.

Исходя из выше изложенного, хочется предложить следующий шаг решения. На передней крышке двигателя постоянного тока, где устанавливается подвижная муфта, сделать сетчатые прорези для прохождения воздушного потока, а на самом валу установить двойные лопастные узлы, которые будут работать в зависимости от скорости вращения вала. Лопастные узлы должны быть направлены в одну сторону.

На задней крышке: выполнить идентичные прорези для прохождения воздушного потока, установить вентилятор, который будет иметь вытягивающее действие для усиления прохождения воздушного потока, а в следствии чего и охлаждающего эффекта, однако данный вентилятор должен иметь постоянное питание из-за отсутствия привязки к работе вала двигателя постоянного тока и питаться от низковольтной цепитроллейбуса. Дополнительные крышки на задней стенке должны будут быть установлены только в местах, требующих изоляцию.

Выводы

Таким образом, установка вентиляторов на вал двигателя и независимых вентиляторов на задней крышке приведет к:

- увеличению надежности изделия;
- увеличению срока службы изделия.

Однако возникнут следующие минусы:

- увеличение стоимости и трудоемкости производства;
- сложность обслуживания.

Литература

1Mash-xxl[Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://mash-xxl.info/>.

2Laborant[Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://laborant.ru/eltech/>.

3Gomeltrans[Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://gomeltrans.net/vehicles/trolleybus/>.

4Beltransport[Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа :<http://beltransport.esmasoft.com/>.