

УДК 629.052.9

Диагностика двигателя электромобиля

Богданов Ю.И., Бурдук Д.В.

Научный руководитель – к.т.н., доцент СУХОДОЛОВ Ю.В.

Несмотря на то, что электродвигатель имеет очень большой запас прочности и является одним из самых долговечных узлов, неисправности все же случаются. В настоящее время электромобили оснащают двигателями весьма сложной конструкции, зачастую — это несколько электродвигателей, которые находятся, в одном корпусе. Там же, где и расположена вся трансмиссия машины. Из-за сложности конструкции этот узел имеет высокую стоимость, а так как на территории нашей страны не так уж и немного электрокаров, то поиск таких узлов весьма затруднителен и долгосрочен. Поэтому, в большинстве случаев рациональным является ремонт двигателя.

Для определения объема ремонтных работ, требуется определить характер поломок. В основном требуется устранить неисправности механического характера. Например, некорректную работу подшипников; деформацию или поломку вала ротора; образование глубоких выработок на поверхности коллектора; трещины в подшипниковых щитах или в станине и др. Но существуют не только механические поломки, но и электрические — перегорание обмоток при работе электродвигателя продолжительный промежуток времени с недопустимо большой перегрузкой, пробой изоляции обмоток и коллектора, старение изоляции и другие.

Наиболее часто встречающиеся поломки электродвигателей: перегрев двигателя - 30%, межвитковое замыкание - 19%, неисправность подшипников - 11%, повреждение обмоток статора или изоляции - 9%, неравномерный воздушный зазор между статором и ротором - 5% и другие.

Сигналами, указывающим на некорректное функционирование двигателя, являются повышенный шум при работе, отсутствие полной мощности при стандартной нагрузке и повышенный нагрев.

Разберём некоторые неисправности в электрических двигателях и возможные причины их появления.

При запуске двигателя ничего не происходит либо скорость его вращения ненормальная. Причинами такой поломки могут быть как механические, так и электрические неполадки.

К электрическим повреждениям можно отнести: обрывы в обмотке статора или ротора, обрыв в питающей сети, нарушения соединений в пусковой аппаратуре. Если имеет место обрыв обмотки статора, вращающееся магнитное поле создаваться не будет, и двигатель не запустится. Если во время работы электродвигателя произошел обрыв обмотки, он может продолжать работать с номинальным вращающим моментом, но скорость вращения сильно понизится, при этом ток увеличится до такой степени, что при отсутствии защиты может сгореть обмотка статора или ротора.

Пониженная скорость вращения двигателя при нормальной нагрузке возможна из-за низкого напряжения питающей сети, плохих контактов в обмотке ротора.

Двигатель может перегреваться из-за длительной перегрузки и ухудшения условий охлаждения. И как следствие, возникает преждевременный износ изоляции обмоток.

Местный нагрев обмотки статора, сопровождающийся сильным гудением, падением скорости вращения двигателя и разными токами в его фазах, и запахом горелой изоляции. Такая поломка может возникнуть из-за замыкания обмотки на корпус в двух местах, замыкания между двумя фазами, короткого замыкания между витками в одной из фаз обмотки статора.

Для того чтобы, выявить неисправность, в первую очередь следует проверить (при отключенных проводах, идущих от контроллера) омметром со шкалой до 10 Ом исправность обмоток возбуждения и цепи коллектора. Если неисправности отсутствуют, то необходимо

внимательно осмотреть коллектор на наличие различных механических повреждений и нагаров.

Затем мегомметром либо омметром со шкалой до 10 МОм нужно проверить целостность изоляции обмоток и якоря относительно корпуса и вала. Для этого один из проводов омметра присоединяется к корпусу или валу, а второй — к концам обмоток возбуждения, а затем к щеткам коллектора. Если изоляция нарушена, то двигатель демонтируется, а после проверяется и ремонтируется в мастерской. Величина сопротивления обмоток относительно корпуса не нормируется, но оно должно быть не менее сотен тысяч Ом. Если на коллекторе найдены пригары или сильный износ, то двигатель также демонтируют и проводят ремонтные работы.

Местный нагрев активной стали статора появляется в результате замыкания листов стали при задевании ротора о статор во время работы электродвигателя или из-за нарушения слоя изоляции между листами стали. Основными признаками задевания ротора о статор можно назвать дым, искры и запах гари; активная сталь в местах задевания становится полированной и блестит; двигатель начинает вибрировать и сильно гудеть. Причиной такой неисправности является нарушение нормального зазора между ротором и статором из-за износа подшипников, неправильной их установки, большого изгиба вала, сильной вибрации ротора, и других. Этот зазор определяют щупом. Кроме того, ненормальный шум в электродвигателе, может появиться вследствие ослабления запрессовки, и поэтому пакеты стали периодически сживаются и ослабляются под воздействием магнитного потока вызывая шум. В таком случае нужно перепрессовать пакеты стали.

Такая неисправность как повреждение изоляции обмоток возможна из-за длительного перегрева двигателя, увлажнения и загрязнения обмоток, попадания на них металлической пыли, стружек, и вследствие естественного старения изоляции. Повреждения изоляции может спровоцировать замыкания между фазами и витками отдельных катушек обмоток, а также замыкание обмоток на корпус двигателя.

Производители электрических двигателей в инструкциях по эксплуатации зачастую указывают основные неисправности, которые могут появиться при работе электродвигателя, и приводят рекомендации по их устранению.

На современном этапе обслуживание силового агрегата автомобиля начинается с диагностики работоспособности электромотора, который подключён к электронному блоку управления автомобилем. Подключившись к нему, проводится диагностика и при обнаружении неисправности выдаётся ошибка с соответствующим кодом, по которому и определяется поломка. Диагностика может производиться и дистанционно, через специальное программное обеспечение. Сервисное и техническое обслуживание двигателей стоит проводить на сертифицированных станциях, так как каждая фирма создаёт своё ПО для диагностики, и только у них имеется нужное оборудование для всех ремонтно-диагностических и восстановительных операций.

Литература

1. www.malahit-irk.ru: Неисправности асинхронного электродвигателя.