

УДК 621.331

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА АВТОМОБИЛЕ

© 2011

Е.В. Керенцев, аспирант

Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: двигатель постоянного тока; электропривод; диагностирование; автомобиль.

Аннотация: Приведен сравнительный анализ методов диагностирования двигателей постоянного тока – традиционного и основанного на искусственных нейронных сетях, а так же выявлена необходимость внедрения новых методов диагностирования двигателей постоянного тока в электроприводах автомобильного электрооборудования.

Автомобиль плотно вошел в нашу жизнь, а количество автовладельцев стремительно растет. Производитель борется за покупателей, предлагая будущим автовладельцам транспортные средства с широким набором систем по обеспечению комфорта и безопасности, что является немаловажным для потребителя. Расширение возможностей систем комфорта и безопасности автомобиля обеспечивается в основном за счет электрооборудования, систем бортовой автоматике и электроники. Обеспечение исправного состояния систем комфорта становится актуальной, т.к. затраты на содержание автомобиля могут достигать стоимости нового.

Наиболее важным критерием при покупке транспортного средства, после безопасности и надежности, для автовладельца является его комфортабельность. Находясь за рулем, водитель практически не замечает вокруг себя целый комплекс систем для обеспечения комфорта и безопасности движения, но отказ хотя бы одной из них только в лучшем случае принесет лишь неудобства, за частую же, существенно снижается безопасность.

Например, в дождливую погоду безопасность эксплуатации автомобиля на проезжей части зависит от исправности электростеклоочистителя, а если дождь только прошел, то без омывателя уж точно не обойтись. При выходе их из строя, во время движения транспортного средства, ограничение видимости может привести к необратимым последствиям.

В качестве исполнительных элементов систем обеспечения комфорта и безопасности автомобиля в основном применяются системы электропривода на базе двигателей постоянного тока (ДПТ). Отмеченное обстоятельство обусловлено очевидными преимуществами ДПТ, к числу которых относят:

- возможность плавного и экономичного регулирования;
- широкий диапазон частоты вращения вала;
- создание большого пускового момента;
- относительно небольшой пусковой ток;
- достаточно высокие надежностные показатели.

В комплектацию любого современного автомобиля входит электро-стеклоочиститель и омыватель стекол, электро-стеклоподъемник, мотор отопитель салона, электроусилитель рулевого управления и т.д., которые используют в качестве исполнительного элемента ДПТ. Такие приводы также ис-

пользуются для различных вспомогательных устройств, таких как вентилятор автономного отопителя, раздвижная (выдвижная) крыша, электронасос системы облегчения пуска двигателя.

Чтобы избежать последствий неисправностей электроприводов их необходимо их диагностировать. Эта задача области знаний под названием техническая диагностика, которая охватывает теорию, методы и средства определения технического состояния объектов.

До того как электронные системы начали широко применяться на автомобилях, их электрооборудование состояло из нескольких достаточно простых и независимых систем, питаемых непосредственно от аккумуляторной батареи. Большинство электрических цепей обычно состояло из выключателя, управляющего электродвигателем или иным исполнительным механизмом, иногда через реле. Так как компонентов немного, неисправности легко определялись электрослесарем, даже на незнакомых ранее автомобилях. Простые по конструкции элементы проверялись с помощью контрольной лампы или мультиметра (вольтметр, амперметр, омметр в одном корпусе). Более сложные элементы, такие, как реле, проверялись подстановкой в цепь заведомо исправного такого же элемента. Этот подход имел свои преимущества, т. к. требовалось недорогое диагностическое оборудование для электрослесаря, который проводил диагностику, руководствуясь только своими знаниями и опытом [1].

Традиционное диагностирование работоспособности электропривода для каждого устройства или системы можно представить в виде алгоритма.

Перед началом диагностирования необходимо, чтобы были соблюдены все условия эксплуатации устройства (системы), предусмотренные заводом изготовителем: полностью заряженная АКБ, наличие рабочих жидкостей и элементов нагрузки при допустимой температуре. В первую очередь требуется убедиться, что неисправность реально существует. Проведение осмотра и предварительной проверки при диагностике необходимо, т.к. по оценкам экспертов, 10-30% неисправностей на автомобиле не получают подтверждения и выявляются таким путем.

Алгоритм диагностирования системы с исполнительным элементом на ДПТ представлен на рисунке 1.

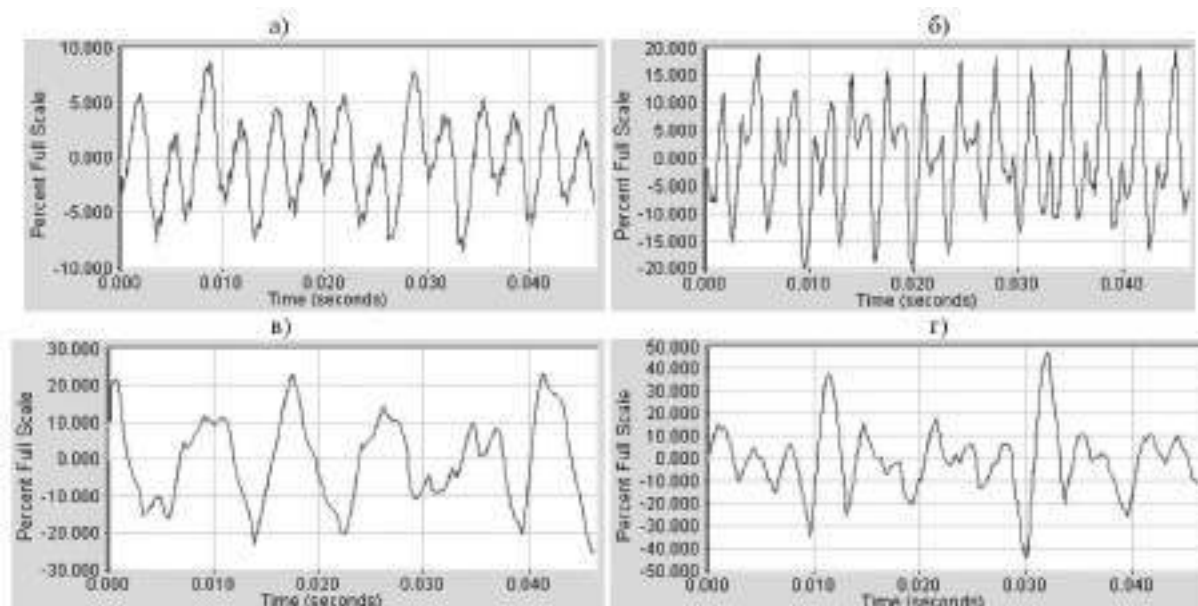


Рис. 2. Примеры кривых тока исправного двигателя (а), двигателей с коротким замыканием обмотки (б), коротким замыканием пластин коллектора (в) и обрывом секции якоря (г).

двигателя дает возможность повысить безопасность использующих электродвигатели приводов, существенно снизить издержки, вызванные их простоем. Работа электродвигателя возможна и при наличии в нем некоторых неисправностей (короткое замыкание обмотки, короткое замыкание пластин коллектора, обрыв секции якоря и т.д.), такие неисправности в электродвигателе приводят к ухудшению работоспособности и способствуют быстрому выходу его из строя.

В настоящее время известен метод, основанный на искусственных нейронных сетях (ИНС) [2], позволяющий выявлять неисправности в двигателе в ходе его эксплуатации и, давая тем самым возможность предотвратить его выход из строя и восстановить работоспособность двигателя с меньшими затратами. Разработанная по данному методу система автоматизированной диагностики для железнодорожного транспорта производит измерения характеристик двигателя, находящегося под воздействием номинальных, рабочих значений напряжения, тока, магнитного поля и центробежных сил, что позволяет выявлять больше неисправностей, чем при использовании статических методов диагностики. ИНС-модель диагностики «обучается» выявлять дополнительные неисправности. Её применение не требует высококвалифицированного инженера электромеханика как для настройки, так и для эксплуатации.

Входными данными для ИНС-модели является кривая тока электродвигателя, представленная в форме импульсно-кодовой модуляции. Выходом является оценка технического состояния электродвигателя: дается заключение о его исправности или указывается перечень присутствующих в нем неисправностей. Примеры кривых тока исправного и неисправных электродвигателей представлены на рисунке 2.

Система диагностирования способна выявлять неисправности после обработки множества эталонных кривых тока двигателей, техническое состояние которых известно. Она позволяет производить автоматическую настройку модели для выявления новых неисправностей. Нейронная сеть хорошо моделирует нелинейные зависимости и устойчива

к шумам, присутствующим в обучающих данных [1]. При диагностике устанавливаются четыре класса технического состояния электродвигателя: исправен, короткое замыкание обмотки, короткое замыкание пластин коллектора и обрыв секции якоря [2].

Применение диагностики ДПТ, представленным выше методом, для контроля систем комфорта и безопасности в автомобильной промышленности, в настоящее время не реализовано. Использование систем электроники значительно расширило возможности для самодиагностики, но трудно поддается универсализации. Размещение на автомобиле электронного блока диагностики состояния электропривода представляется слишком дорогостоящим, так же невыгодным становится увеличение массогабаритных показателей, затруднителен поиск места установки системы. Настройка подобного устройства трудоемка и не представляется универсальной для любого автотранспортного средства. Такие системы целесообразно применять на ремонтных участках автосервисов, они позволят производить испытания электроприводов при приемке автомобиля на ремонт и дальнейшее прогнозирование работоспособности электропривода.

Таким образом актуальным являются исследования направленные на внедрение методики и аппаратуры для диагностирования электрооборудования, которые позволят выявлять скрытые отказы в системах электроприводов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Яковлев В. Ф. Диагностика электронных систем автомобиля. Учебное пособие. М.: СОЛОН-Пресс, 2003, 272 с. Ил. 75. Табл. 53. Библиогр.: 13 назв. — (Серия «Библиотека ремонта, Выпуск 8»)
2. В. В. Скалозуб, О.М. Швец, Нейросетевые модели диагностики электродвигателей постоянного тока // ИКСЗТ, 2009 №4 – с. 7-11.

THE ANALYSIS OF METHODS OF DIAGNOSING OF ENGINES OF THE DIRECT CURRENT ON A VEHICLE

© 2011

E.V. Kerencev, postgraduate student
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: the direct current engine; the electric drive; diagnosing; the vehicle.

Annotation: The comparative analysis of methods of diagnosing of engines of a direct current – traditional and based on artificial neural networks is resulted, and as necessity of introduction of new methods of diagnosing of engines of a direct current for electric drives of an automobile electric equipment is revealed.

УДК 004.414.22

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРИ ВНЕДРЕНИИ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ

© 2011

Н.С. Кузьмина, аспирант
Поволжский государственный университет сервиса, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: требования; интегрированная информационная система управления на предприятии; классификация.

Аннотация: Изучены и классифицированы требования к интегрированной информационной системе управления на предприятии на различных этапах её жизнедеятельности.

Успешное функционирование интегрированной информационной системы управления в среде предприятия зависит от предварительной серьёзной и кропотливой работы по установлению требований. Проводиться она может силами самого предприятия, организации, желающей внедрить информационную систему, или силами специалистов из числа персонала компаний-разработчиков и поставщиков подобных систем.

Требования могут быть как общего плана, так и узконаправленные; к будущей системе и к компании – поставщику системы; к среде эксплуатации системы и к масштабу её работы и т. д. Круг вопросов, которые нужно учесть и решить при внедрении информационной системы, настолько обширен, что необходимо применение системного подхода. Ком-

плексная работа при постановке задач и целей, их структурирование как первоочередное действие перед проработкой требований обеспечивают качественное завершение по установке информационной системы управления на предприятии.

Рассмотрим максимальный перечень требований, предъявляемых при внедрении интегрированной информационной системы управления, с выявлением их взаимосвязей между собой, а также с выделением их групп и видов.

Во-первых, необходимо отметить такой момент, как взаимность требований компании-поставщика и компании-заказчика (рис. 1). Компания, желающая в будущем работать в системе интегрированного информационного формата,

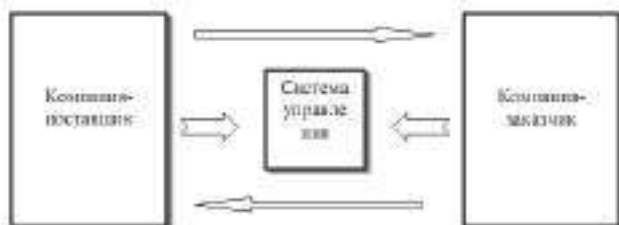


Рис. 1. Направления формирования требований при внедрении интегрированной информационной системы на предприятии.



Рис. 2. Признаки деления требований на группы при внедрении интегрированной информационной системы на предприятии.