

равно контролируя структурную целостность объектов с повышенной точностью и плотностью измерений, тем самым, предотвращая возможные катастрофические отказы и разрушения. В течение длительного времени сосуществуют электронные и оптические датчики, применяющие электронные методы обработки информации, поскольку оптические сигналы превосходно преобразовываются в электронную, а электронные сигналы – в оптическую форму. В перспективе, развитие волоконной и интегральной оптики значительно дополнит и расширит возможности ВОД и ВОИС, сделав их все оптическими, поскольку станут доступными мощные оптические методы обработки информации без оптоэлектронных преобразований.

Параметры и характеристики волоконно-оптических датчиков

Существующие волоконно-оптические датчики можно обобщенно классифицировать по виду чувствительных оптических параметров на следующие виды: амплитудные (по интенсивности оптического сигнала), фазовые (интерференционные), частотные (дифракционные), туннельные (фазово-амплитудные) и комбинированные (фазово-частотные) как показано на рис. 2.



Рис. 2. Общая классификация волоконно-оптических датчиков

Список литературы

1. Данковчев В.Г. Техническое обслуживание и ремонт локомотивов: учебник для вузов ж.-д. транспорта. – М., 2007. – 558 с.
2. Техническое состояние электровозного парка по сети железных дорог России за 2007 год. – М.: ОАО «РЖД» Департамент локомотивного хозяйства, 2008. – 76 с.
3. Буймистрюк Г.Я. Информационно-измерительная техника и технология на основе волоконно-оптических датчиков и систем. – СПб.: «ИВА» ГРОЦ Минатома, 2004. – 192 с.

ОТКАЗЫ АСИНХРОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВЗОВ НА КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Петров М.Н., Орленко А.И., Спивак Ю.И.
 Красноярский институт железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения, Красноярск,
 e-mail: Petrov@etk.ru

Проблема повышения эксплуатационной надежности электрических машин на современном этапе развития промышленного производ-

ства приобрела существенное экономическое значение. Нарушения работы большинства механизмов собственных нужд, особенно отнесенных к группе ответственных, оказывают непосредственное воздействие на работу основного оборудования. Такие нарушения приводят к значительному материальному ущербу и аварийным ситуациям.

Ущерб от отказа АВМ на электровозе доходит до нескольких десятков и сотен тысяч рублей. В сумму ущерба входят затраты: прямые, связанные с ремонтом и заменой электродвигателей, и технологические, связанные с убытками от аварий, в том числе и пожаров, и простоев технологического оборудования.

Практика эксплуатации асинхронных электродвигателей для привода вспомогательных механизмов на электровозе показывает, что увеличение срока службы и повышение надежности работы машин дает относительно больший экономический эффект, чем улучшение других технико-экономических показателей.

В большинстве случаев (85–95%) отказы асинхронных двигателей мощностью свыше 5 кВт происходят из-за повреждения обмоток и распределяются следующим образом:

- межвитковые замыкания – 93 %;
- пробой межфазной изоляции – 5 %;
- пробой пазовой изоляции – 2 %.

На подшипниковый узел приходится 5–8% отказов и небольшой процент связан с такими причинами, как распайка выводных концов, скручивание валов, разрыв стержней ротора и др.

Причины отказов можно распределить следующим образом:

- технологические – около 35 %;
- эксплуатационные (главным образом неудовлетворительная защита электродвигателей) – 50 %;
- конструкционные – 15 %.

На асинхронные вспомогательные машины (АВМ) электровозов Красноярской железной дороги приходится более 12% отказов. Наибольшая часть неисправностей двигателей АНЭ225 (более 80%) приходится на мотор-компрессоры (МК). Остальные отказы АВМ электровозов распределились между (межвитковые) МВ1-МВ3 (более 14%), МВ4-МВ5 (менее 3%) и фазовые расширители ФР (около 1% отказов), как показано на рис. 1.

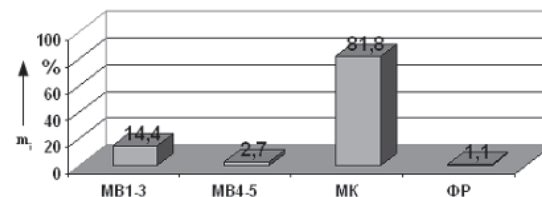


Рис. 1. Распределение отказов асинхронных вспомогательных машин по видам рабочих механизмов

Наблюдается рост повреждений во времени эксплуатации. Установлено, что снижение надежности АВМ обусловлено причинами, приводящими к чрезмерным перегревам статорных обмоток, роторов и подшипников (рис. 2).

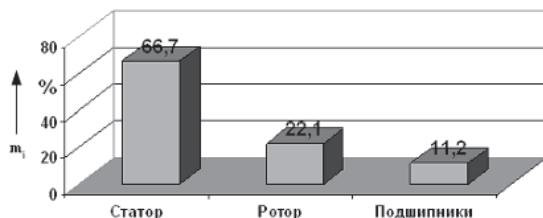


Рис. 2. Распределение отказов асинхронных вспомогательных машин на Красноярской железной дороге

Этими причинами в большинстве случаев являются уменьшение напряжения питания значительно меньше допустимых значений, повышенная нагрузка приводных двигателей вентиляторов и затрудненный пуск МК в зимний период эксплуатации [1].

Список литературы

1. Проектирование привода вспомогательных механизмов ЭПС с асинхронным двигателем: учебное пособие для вузов ж.-д. транспорта / А.М. Худоногов, В.В. Макаров, В.П. Смирнов, А.И. Орленко, И.А. Худоногов. – М.: Маршрут, 2008. – 300 с.

РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Чернобай С.П., Саблина Н.С.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»,
Комсомольск-на-Амуре, e-mail: spch@knastu.ru

При изготовлении деталей и узлов самолетов из металлических материалов значительную трудоемкость (до 25...35% от общей трудоемкости изготовления изделий) составляют операции механической обработки на металлорежущих станках. Использование в конструкциях агрегатов самолета крупногабаритных монолитных деталей сложных форм из труднообрабатываемых

материалов вызывает рост объема работ по механической обработке.

Наиболее приемлемым путем повышения точности и производительности, снижения объема доводочных работ и себестоимости изготовления деталей летательных аппаратов (ЛА) является применение высокоскоростной обработки (ВСО) инструментом повышенной теплоустойчивости, износостойкости и пластичности.

Практика эксплуатации режущего инструмента (РИ) из быстрорежущих сталей показывает, что в большинстве случаев причиной неудовлетворительной стойкости инструмента является его хрупкое разрушение или смятие режущей кромки из-за низких пластических характеристик.

Исследованиями, выполненными в ФГБОУ ВПО «КнАГТУ», установлено, что одним из перспективных путей повышения теплоустойчивости и износостойкости РИ является изотермическая закалка в интервале бейнитного «предпревращения», в качестве нагревающей и охлаждающей среды использование псевдооживленного слоя сыпучих материалов. Максимальной теплоустойчивостью обладают образцы из стали Р18 после изотермической закалки в интервале бейнитного «предпревращения», исключая промежуточные превращения и в том числе бейнитное. Изотермическая закалка быстрорежущих сталей в интервале бейнитного «предпревращения» способствует увеличению твердости и теплоустойчивости. Кроме того, особое состояние «предпревращения», вызванное ослаблением межатомных связей в кристаллической решетке, приводит к упорядочению структурной (кристаллической) неоднородности, и улучшению свойств РИ из быстрорежущих сталей. Сравнительная оценка износостойкости РИ при ВСО труднообрабатываемых материалов ЛА из титановых сплавов показала, что его стойкость увеличивается в 1,3...1,7 раза, использование нитроцементации такого инструмента увеличивает его стойкость в 3,1 раза, а обработка электроимпульсным воздействием – в 3,9 раза.

Результаты экспериментов свидетельствуют о перспективности предложенной комплексной технологии изготовления деталей ЛА при ВСО.

Химические науки

МОДЕЛИРОВАНИЕ КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СТРУКТУР С ДЕФЕКТНЫМИ АТОМНЫМИ ПОЗИЦИЯМИ

Голубев А.М., Журавлев С.В., Горячева В.Н.,
Березина С.Л.

Московский государственный технический
университет им. Н.Э. Баумана, Москва,
e-mail: amgol@mail.ru

Нашедшие практическое применение кристаллы во многих случаях имеют дефектную кристаллическую структуру, характеризующуюся неполным заселением кристаллографиче-

ских позиций или статистическим заселением одной позиции атомами двух и более элементов. Расшифровка и уточнение таких структур, и их моделирование связано с определенными трудностями. В случае ионных кристаллов с известным атомным мотивом для анализа и моделирования дефектных кристаллических структур может быть использована концепция валентностей химических связей. Концепция валентностей химических связей базируется на представлении ионного кристалла как макромолекулы, составленной из катионов и анионов. Каждый контакт катион (i) –анион (j) в первой