

Данный факт является первым шагом к разработке методики диагностирования гидроударов на основе анализа параметров х.ф.

Библиографический список:

- Костюков В.Н., Науменко А.П. Практические основы виброакустической диагностики машинного оборудования. Омск: Изд-во ОмГТУ, 2002. – С. 108.
- Костюков В.Н., Науменко А.П. Проблемы и решения безопасной эксплуатации поршневых компрессоров // Компрессорная техника и пневматика. – №3. – 2008. – С. 21-28
- Вешкурцев Ю.М. Прикладной анализ характеристической функции случайных процессов. М.: Радио и связь, 2003. – С. 204.

УДК 534.647:621.432

А.А. Ткаченко, магистрант ОмГТУ, м.н.с. ООО НПЦ "Динамика"

Омский государственный технический университет

А.П. Науменко, научный руководитель, к.т.н., доцент

ООО Научно-производственный центр "Динамика", г. Омск

ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ПАРАМЕТРОВ ТОКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ ОТ ЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

Эксплуатация находящихся в неудовлетворительном техническом состоянии электродвигателей приводит к прямым финансовым потерям, связанным с непрогнозируемым выходом из строя оборудования и вызванным этим нарушением технологического процесса, а также и к значительным затратам электроэнергии, обусловленным повышенным электропотреблением.

Диагностирование роторного оборудования обычно осуществляется по параметрам вибрации. Однако весьма перспективным является диагностирование оборудования по параметрам энергопотребления, что позволяет повысить глубину диагностирования, так называемых, электрических дефектов, т.е. дефектов и неисправностей, связанных с нарушением баланса электромагнитных сил. Например, если появляется сопротивление движению вала, то это отражается в изменении соответствующего сигнала тока, увеличении расхода энергопотребления.

Физический принцип, положенный в основу работы диагностического комплекса, заключается в том, что любые возмущения в работе электрической и/или механической части электродвигателя и связанного с ним устройства приводят к изменениям магнитного потока в зазоре электрической машины и, следовательно, к модуляции потребляемого электродвигателем тока.

Спектр-токовый анализ - это способ диагностики электродвигателя переменного тока и связанных с ним механических устройств, при котором в течение заданного интервала времени производят запись значений токов, потребляемых электродвигателем, выделяют анализируемые характерные

частоты, преобразуют полученный сигнал из аналоговой в цифровую форму, а затем осуществляют спектральный анализ полученного сигнала и сравнение значений амплитуд на характерных частотах с уровнем сигнала на частоте питающей сети [1].

По сравнению с другими способами метод спектр-токового анализа обладает рядом преимуществ и в наибольшей степени отвечает критериям точности, эффективности и простоты инструмента диагностики состояния электродвигателей.

Таким образом, наличие в спектре тока двигателя характерных (и не совпадающих) частот определенной величины свидетельствует о наличии повреждений электрической и/или механической части электродвигателя и связанного с ним механического устройства.

В отсутствии дефектов модель сигнала тока можно представить в виде:

$$I = I_0 \cdot \sin \omega t . \quad (1)$$

При наличии дефектов изменяется амплитуда сигнала тока, что приводит к модуляции.

$$I = I_0 \cdot (1 + f_m(t)) \sin \omega t , \quad (2)$$

где $f_m(t)$ – модулирующая функция, которая характеризует вклад дефекта в сигнал тока.

При отсутствии дефекта ($f_m(t)=0$) выражение (2) переходит в (1).

Проведя предварительный анализ амплитудного спектра токовых сигналов, были определены рабочие полосы частот, а именно боковые составляющие в окрестности частоты 50 Гц – (50 ± 8) Гц и (50 ± 4) Гц, величины которых обусловлены изменением амплитуд гармоник частот скольжения при изменении баланса электромагнитных сил, в частности, вызванных дефектами стержней ротора.

Накопленные результаты обрабатывались с помощью алгоритма для вычисления диагностических признаков по временным реализациям сигналов. В результате были получены диагностические признаки путем сложения значений СКЗ тока в рабочих полосах:

$$I_{50 \pm 8} = \sqrt{I_{42}^2 + I_{58}^2} , \quad I_{50 \pm 4} = \sqrt{I_{46}^2 + I_{54}^2} .$$

Формирование спектральных признаков тока, дает возможность развить алгоритмы экспертной системы автоматической диагностики. Это позволит обнаружить новые типы дефектов или подтвердить наличие дефектов, обнаруживаемых по вибропараметрам. При этом, во-первых, объединение диагностических признаков по вибрации и току, т.е. обнаружение дефектов и в сигналах вибрации, и в сигналах тока, позволяет повысить достоверность контроля. Во-вторых, если сигнал от дефекта не был обнаружен датчиком вибрации в результате его неисправности или преднамеренного вмешательства в его конструкцию, тогда по спектральным признакам тока будет получена необходимая информация о дефекте. В-третьих, появляется возможность по уточнению постановки диагноза де-

фектов и неисправностей электромагнитного характера, которые по параметрам вибрации определяются по весьма сложным алгоритмам и требуют вычисления ряда диагностических признаков неисправностей. В итоге повышается надежность, достоверность и глубина диагностирования.

Библиографический список

1. Петухов, В. С. Диагностика состояния электродвигателей, на основе спектрального анализа потребляемого тока [Электронный ресурс] / В. С. Петухов, В. А. Соколов. – Режим доступа: <http://www.tesla.ru/publications/files/051.pdf>, свободный. – Загл. с экрана. – Яз. рус.

УДК 621.372.22

М.С. Устинов, магистрант

В.А. Аржанов, к.т.н., доцент

ГОУ ВПО Омский государственный технический университет, г. Омск

ПЕРЕСТРАИВАЕМЫЕ ПОЛОСОВЫЕ ФИЛЬТРЫ СВЧ ДИАПАЗОНА

Для качественного приема сигнала в области сверхвысоких частот необходимы входные фильтры с минимальными потерями в полосе пропускания.

В процессе исследования рассмотрены фильтры на диэлектрических резонаторах, объёмных резонаторах и волноводные фильтры. Эти фильтры имеют хорошие характеристики, но их размеры и технология изготовления чаще всего не удовлетворяют техническим требованиям. Микрополосковые фильтры имеют довольно хорошие характеристики при сравнительно меньших габаритах.

Моделирование исследуемых фильтров проводилось в два этапа: сначала в системе автоматизированного проектирования Genesys, а затем в среде электродинамического моделирования HFSS. Такой метод моделирования довольно распространен, так как Genesys даёт возможность автоматически синтезировать фильтр с помощью функции Syntheses, с учётом параметров подложки и порядка фильтра, а также проводить быструю оптимизацию по заданным параметрам для получения желаемых частотных характеристик. HFSS позволяет выполнить электродинамические расчеты с довольно высокой точностью.

На первом этапе моделирования нужно учитывать одну важную закономерность: чем выше порядок фильтра, тем больше у него потери в полосе пропускания и меньше коэффициент прямоугольности, и наоборот, чем ниже порядок – тем меньше потери, но ухудшается избирательность. Для получения минимальных потерь во входном тракте приемника применяется фильтр второго порядка. Синтез перестраиваемого фильтра на первом этапе выполняется на средней частоте диапазона. В результате пошагового синтеза получаем схему, представленную на рис. 1.



НАУКА, ОБРАЗОВАНИЕ, БИЗНЕС
Материалы
региональной научно-практической конференции
ученых, преподавателей, аспирантов, студентов,
специалистов промышленности и связи,
посвященной коллегам в честь 50-летия
радиотехнического факультета
Омского государственного технического университета

Омск - 2011

**Международная академия наук высшей школы
НОУ «Институт радиоэлектроники, сервиса и диагностики»
ООО «Научно-производственный центр «Динамика»
ОАО ОмПО «Радиозавод им. А.С. Попова»
ФГУП ОмПО «Иртыш»
Радиотехнический факультет ОмГТУ**

**Кафедра «Радиотехнические устройства и системы диагностики» ОмГТУ
ГОУ ВПО Омский институт (филиал) Российского
государственного торгово-экономического университета (РГТЭУ)**



**Материалы
региональной научно-практической конференции
ученых, преподавателей, аспирантов, студентов,
специалистов промышленности и связи,
посвященной коллегам в честь 50-летия
радиотехнического факультета
Омского государственного технического университета**

Омск – 2011

УДК 338.45:371.214:621.396

Наука, образование, бизнес: Материалы региональной научно-практической конференции ученых, преподавателей, аспирантов, студентов, специалистов промышленности и связи, посвященной коллегам в честь 50- летия радиотехнического факультета Омского государственного технического университета. - Омск: Полиграфический центр КАН, 2011. – 346 с.

Тезисы и доклады конференции печатаются по решению учебно-методического совета института в редакции авторов.

Организационный комитет:

Председатель:

Вешкурцев Ю.М. – д.т.н., профессор, академик МАН ВШ

Заместители председателя:

Лендикрей В.В. – председатель Совета Учредителей ИРСИД

Коротков П.И. - ректор ИРСИД

Члены оргкомитета:

Кочеулова О.А. - к.п.н., проректор по научной и учебной работе ИРСИД;

Шатохина Л.А. - доцент, проректор по статистике, организационной и воспитательной работе ИРСИД;

Ельцов А.К. - к.т.н., доцент, декан факультета телекоммуникаций;

Мамаева Г.Г. - декан факультета гуманитарного образования;

Титов Д.А. - к.т.н., заведующий кафедрой «Электросвязь»;

Костюков В.Н. - д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Диагностика и промышленная безопасность»;

Буковский Б.С. - советник генерального директора
ОАО ОмПО «Радиозавод им. А.С.Попова»;

Худякова О.Д. - к.э.н., доцент, заведующая кафедрой «Торговое дело» Омского института (филиала) Российского государственного торгово-экономического университета (РГТЭУ);

Босакевич О.М. - заместитель генерального директора по управлению персоналом ФГУП ОмПО «Иртыш».

