

Обследование подшипников

Указания по применению

Когда подшипник электродвигателя выходит из строя, электродвигатель нагревается, а смазка начинает разрушаться. В результате перегрева обмотки по сигналу датчика температуры отключается питание и останавливается электродвигатель. В худшем случае вал деформируется, ротор заклинивает, электродвигатель окончательно выходит из строя.

Множество программ профилактического технического обслуживания (ПТО) используют данные термографии для контроля эффективной температуры промышленного оборудования, обнаружения неисправностей и предотвращения отказа оборудования.

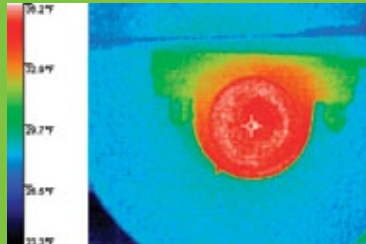
Использование тепловизоров для получения двумерных инфракрасных карт подшипников и кожухов позволяет техническому персоналу сравнивать фактические рабочие температуры с эталонными и обнаруживать возможные неисправности.

В современных тепловизорах Fluke применена технология IR-Fusion®*, объединяющая изображение в видимом диапазоне излучения с инфракрасным изображением для более точного поиска и анализа, а также управления изображениями. Двойные изображения точно совмещены на любых расстояниях, что повышает детальность и облегчает дальнейший поиск неисправности.

*Fluke Ti20 поставляется с программным обеспечением для анализа и составления отчетов InSideIR™, обновление программного обеспечения выполняется бесплатно до окончания срока службы изделия.

Что следует проверять?

В общем случае, вибрационный анализ — это один из используемых в ПТО методов для контроля состояния больших, доступных, относительно высокоскоростных подшипников. Однако, этот метод можно безопасно применять только в тех случаях, когда датчик может быть установлен на подшипник. Для относительно небольших подшипников (например, роликов конвейера), работающих на малых скоростях, физически недоступных или небезопасных при нахождении рядом с работающим оборудованием, термография является хорошей заменой вибрационному анализу. В большинстве случаев получение тепловых изображений можно выполнять на безопасном расстоянии от работающего оборудования. Получение тепловых изображений с помощью портативного тепловизора занимает меньше времени, чем выполнение вибрационного анализа.



Этот перегрев вала и подшипника может указывать на выход подшипника из строя, отсутствие надлежащей смазки или на нарушение соосности.

Проверку механического оборудования следует выполнять после полного прогрева при работе в установленном режиме при нормальной нагрузке. При таком методе результаты измерений можно считать полученными при нормальных условиях эксплуатации. Следует получить тепловое изображение подлежащего проверке подшипника и, если возможно, тепловые изображения подшипников, выполняющих аналогичную функцию в этой же области, например, подшипников на другом конце конвейера или ролика бумагоделательной машины, или же другого опорного блока того же вала.

Что следует искать?

Неисправности подшипников обычно обнаруживают при сравнении температуры поверхности у однотипных подшипников, работающих в аналогичных условиях. Перегрев проявляется на инфракрасных изображениях в виде «горячих пятен» и обычно обнаруживается при сравнении аналогичного оборудования. При обследовании подшипников это процедура подразумевает сравнение температуры торцевых крышек (однотипных электродвигателей и подшипников) или температуры статора и торцевой крышки.

Хорошим правилом является разработка маршрутных карт периодического контроля, включающих все основное вращающееся оборудование. При наличии маршрутной карты для периодического вибрационного анализа, термография может быть легко добавлена в состав операций по контролю подшипников. В любом случае, следует сохранять тепловые изображения каждого узла основного оборудования в ПК и отслеживать изменения результатов измерений со временем, используя поставляемое вместе с тепловизором программное обеспечение. Таким образом будут получены исходные изображения для сравнения. Это помогает установить, является ли нагрев области отклонением от нормы, а также проверить качество выполненного ремонта.

Признаки повышенной опасности

Ремонт оборудования, представляющего повышенную опасность, следует выполнять в первую очередь. Кроме того, определение момента, когда на предприятии следует предпринимать действия для предотвращения повреждения важного элемента оборудования из-за выхода из строя подшипника, осуществляется каждый раз индивидуально и становится проще с накоплением опыта. Например, на одной линии, выполнение контроля на которой затруднено, изготовитель автомобилей перешел от вибрационного анализа к комбинации вибрационного анализа и термографии для определения соответствия нормальных рабочих температур подшипников определенному диапазону. Ответственный за ППТО персонал компании, прошедший обучение термографии, теперь рассматривает работу подшипников с превышением верхнего предельного значения эксплуатационного диапазона как аварийную ситуацию.

При использовании термографии в отношении подшипников, контроль которых с использованием вибрационного анализа обычно не производится, или при выполнении проверок на месте, следует применить опыт автомобилестроительной компании и установить критерии аварийного состояния так же, как это выполняется для других методов контроля. Некоторыми экспертами в области термографии, например, установлено эмпирическое правило в отношении допустимой разности температур для подшипников отдельных видов оборудования при использовании специальных методов смазки (консистентная смазка, масляная ванна и так далее).

Каков потенциальный ущерб в результате отказа?

При отказе подшипника в отдельном электродвигателе, насосе, электроприводе или ином важном устройстве можно выполнить анализ стоимости ремонта, ущерба в виде неизготовленной продукции и стоимости трудовых

затрат. На одном предприятии по изготовлению автомобилей ущерб от отказа определенного насоса был оценен в 15 000 долларов США за ремонт плюс 30 000 долларов США за каждую минуту простоя без выпуска продукции и более 600 долларов США в минуту трудовых затрат. Поддержание этого насоса в рабочем состоянии оправдывает прикладываемые усилия.

Действия по устранению последствий

При работе любого вращающегося оборудования выделяется тепло при трении в подшипниках. Смазка снижает трение и, тем самым, уменьшает выделение тепла, а также в некоторой степени (в зависимости от типа смазки) обеспечивает рассеивание тепла. Тепловое изображение позволяет буквально отобразить картину процесса, демонстрируя состояние подшипников. При обнаружении на тепловом изображении перегрева подшипника следует издать распоряжение о выполнении ремонтных работ по замене или смазке подшипника. Вибрационный анализ или иная технология ПТО может помочь определить порядок действий.

При обнаружении неисправности с помощью тепловизора следует использовать соответствующее программное обеспечение для составления документального отчета о результатах обследования с включением в отчет теплового изображения и цифровой фотографии оборудования. Это наилучший способ передачи информации о неисправностях и рекомендуемом ремонте.

Fluke. Keeping your world up and running.*

Fluke Corporation
PO Box 9090, Everett, WA 98206 U.S.A. (США)

Fluke Europe B.V.
PO Box 1186, 5602 BD
Eindhoven, The Netherlands (Нидерланды)

Для получения более подробной информации звоните:

США (800) 443-5853 или
факс (425) 446-5116
Европа/Ближний Восток/Африка
+31 (0) 40 2675 200 или
факс +31 (0) 40 2675 222
Канада (800)-36-FLUKE или
факс (905) 890-6866
Другие страны +1 (425) 446-5500 или
факс +1 (425) 446-5116

Сайт в сети Интернет: <http://www.fluke.com>

© 2005-2007 Fluke Corporation. Технические характеристики могут быть изменены без предварительного уведомления. Отпечатано в США.
12/2007 2519603 A-ENG-N Ред. В

Рекомендации по получению изображений

Модернизировать защитные экраны и кожухи систем конвейера и компонентов привода таким образом, чтобы подшипники и муфты можно было обследовать с применением термографии. Рассмотреть возможность установки небольшой навесной двери или использования металлической сетки вместо цельного металла. При выполнении подобной модернизации убедиться в том, что это не повлияет на безопасность персонала.