

Выход из строя электродвигателя

Послан Ухта77 - 12.02.2019 19:01

Добрый день, коллеги!

Прошу помочь разобраться в причинах выхода из строя электродвигателя (разрушение подшипника).

По результатам анализа спектров мы считаем, что причина заключается в электромагнитной вибрации.

Все материалы - во вложении.

Заранее спасибо, Дмитрий.

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Ухта77 - 19.02.2019 15:29

Ну что же, ценная информация!

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Ухта77 - 19.02.2019 15:33

Ну хорошо, Водолей, выявили мы осевую, решили, что - резонанс. А дальше что с этим резонансом делать?

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Водолей - 19.02.2019 17:32

Ухта77 написал:

Ну хорошо, Водолей, выявили мы осевую, решили, что - резонанс. А дальше что с этим резонансом делать?

Специально привел пример с резонирующим электродвигателем. Если Вы не поняли о чем я говорил, ну чем помочь.

И про перебор со смазкой тоже не просто так писал. Это все правда и практика. Скажем для себя сделал зарубки в памяти на будущее. А что Вы поняли для себя - сами решайте.

К сведению - завтра уеду в командировку, где не будет инета. Вы поняли о чем я.

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Вячеслав - 19.02.2019 20:03

Ухта77 написал:

Вячеслав, по замерам фаз: методику выслать можете? Методики как таковой нет. Расписывать в форуме - долго и нудно.

Набери в поисковике:

Нарушение жёсткости опорной системы.

РД 34.21.306-96

Гольдин. Вибрация роторных машин.

Там неплохо всё прописано.

В подавляющем большинстве случаев достаточно измерения общего уровня вибрации вокруг стыка, но в редких случаях бывает что движение в противофазе (лапа например идёт вниз, а рама вверх и наоборот), тогда показания общего уровня на лапе и раме могут быть близкими даже при большом зазоре в стыке. Так что если есть возможность проводить измерения с фазой, в режиме амплитуда/фаза, то лучше с фазой.

В иллюстрациях в основном нарисовано замер в горизонтальном направлении, в вашем случае наверное удобнее в вертикальном, как нарисовано в РД 34.

По разности вибрации 1 подшипника на х.х. и под нагрузкой.

Корпус статора очень жёсткий, плюс он относительно короткий и при наличии «мягкой» лапы, корпус практически не скручивается а упруго напрягается создавая натяг анкерного болта с зазором под лапой (при относительно большом исходном зазоре). Т.е., как я писал раньше, создаётся эффект рессоры.

На х.х., ротор двигателя - болванка в подшипниках. Под воздействием дисбаланса и повышенной податливости от «мягкой» лапы в районе первого подшипника имеем повышенную первую гармонику и возможно вторую (если лапа в конце движения вниз утыкается в раму или отрывается от гайки без утыкания в раму), практически во всех направлениях, особенно в горизонте. Под нагрузкой, на статоре, появляется реактивная сила равная крутящему моменту на роторе и противоположная по направлению. Эта «опрокидывающая» корпус сила пытается прижать лапу к раме (или наоборот к гайке анкерного болта), увеличивая жёсткость «рессоры», соответственно уменьшая размах качания корпуса (уровень обратной гармоники) и силу утыкания лапы (вторую гармонику).

Для проверки этой версии, нужно, в районе первого подшипника, прощупать пальцем стыки лап с рамой/закладными на работающем двигателе (снять контурную) и/или проверить наличие зазора под лапой щупом 0,03-0,05 мм - на остановленном.

Но всё это ерунда! За 4 года, двигатель реально работал менее 1,5 лет и за это время у него 5 раз аварийно меняли подшипники. Все эти «резонансы», «мягкие» лапы, расцентровки и т.д. и т.п., при уровне общей вибрации ниже 4,5 мм/с, не могут приводить к разрушению подшипников, производства мировых лидеров, за 0,5-4 месяца работы.

Ищите причину комплексно.

Выясните у своих электриков, почему заменили подшипники установленные на заводе на подшипники SKF до ввода насоса в эксплуатацию.

Производитель насоса возможно комплектовал аналогичными двигателями другие насосы (в маркировке двигателя могут отличаться буквы после 560, вместо M может быть S, LA или LB). Свяжитесь с предприятиями куда поставлялись насосы с такими двигателями.

Разберитесь что за подшипники и у кого закупили ваши снабженцы. Не могут подшипники этих брендов выходить из строя пачками и с такой скоростью, тем более без явных причин.

Промерьте посадочные места подшипников на валу и в щитах. Качественно! Подключите к этому человека который умеет профессионально пользоваться микрометром, штихмасом и нутромером. Возможно посадки на валу сильно в плюсе, что создаёт избыточный натяг внутреннего кольца и уменьшает радиальный зазор в подшипниках. Или имеется овальность посадочных мест. Если есть соответствующая оснастка, проверьте отсутствие перекосов внутренних и наружных обоем подшипников.

Мало вероятно, чтобы на нефтехимическом предприятии, грели подшипники для монтажа открытым пламенем (горелками) что может приводить к локальным перегревам обоем. В масле перегреть можно, но сложнее. А вот если используют индукционную установку, не мешает проконтролировать соответствие уставки температуры рекомендациям производителей подшипников, правильность крепления датчика на подшипник при нагреве и исправность самого датчика температуры.

Соответствие смазки рекомендациям производителя. Количество набиваемой при монтаже смазки. Соответствие сроков, количества и технологию пополнения - рекомендациям Руководства по эксплуатации.

Короче. Нужно пройти по всей цепочке.

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Барков - 20.02.2019 15:33

Просмотрел Вашу переписку.

К сожалению конструктивных особенностей рассматриваемого двухполюсного асинхронника не знаю, но могу перечислить типовые причины быстрого отказа подшипников в центробежных насосах, с которыми приходилось встречаться:

1. Перегрев из-за избытка смазки - обсуждалось. Обнаруживается по росту температуры в первые часы эксплуатации.
2. Статический эксцентриситет зазора с радиальной перегрузкой подшипника - обсуждалось, признаки в рассматриваемом двигателе есть. Локализовать место, в котором зазор минимален, иногда удается путем измерения зубцовых гармоник по кругу в зоне каждого подшипникового щита .градусов через 60. Смущает только то, что одинаковые проблемы были у двух двигателей в составе одного и того же насоса
- 3 Износ муфты, сопровождающийся перегрузкой подшипника при работе под нагрузкой (перегрузка не обязательно вращающаяся), но часто скачком меняется далеко не всегда на каждом обороте - не обсуждалось, а признаки непериодических ударов видны по спектру огибающей (подъем фона в начале спектра) Надо бы посмотреть форму сигнала вибрации на выходе широкополосного среднечастотного фильтра, а лучше - форму огибающей сигнала. Кстати, это объясняет наличие схожих проблем на старом и новом двигателе.
4. Осевая перегрузка подшипника двигателя (если двигатель "выдавливает" неразгруженный насос в осевом направлении, и вся осевая нагрузка от насоса через муфту переходит на один из подшипников двигателя). Признаки - повышенная осевая вибрация двигателя на подшипниковых частотах

Для устранения причины отказа подшипников в Вашем случае неплохо было бы проанализировать историю ранее сделанных измерений по указанным направлениям, либо тогда, когда проблемы появятся вновь.

=====

Re: Выход из строя электродвигателя

Послан Ухта77 - 22.02.2019 00:39

Алексей Васильевич, внимательно изучил Ваше резюме. На основании этого составлен план наших дальнейших действий. По пункту 4 Вашего резюме сообщаю, что насос - двухпорный секционный. Конструкция предусматривает компенсацию осевого усилия.

=====