

Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Nebel - 18.11.2019 15:08

Доброго времени суток!

Столкнулся с проблемой высокой вибрации в вертикальном направлении переднего и заднего подшипников синхронного трехфазного ЭД (6300кВт)

Проблема заключается в том, что ЭД может запуститься и не запуститься, т.е. вибрация может быть 2-3 мм/с (по вертикали) на пуске и стабилизироваться в номинальном режиме до 0,7-1,2 мм/с, либо может вообще не запуститься (до 11 мм/с в вертикальном направлении). В обоих случаях вибрация по горизонтали не превышает порога в 7,1 мм/с.

В спектре видна оборотная и ее гармоники.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Водолей - 29.11.2019 07:06

Великолепно, Вячеслав!

Все, что предложено имеет право на жизнь. У меня подобные мысли, но с численным обоснованием.

Если посмотреть на записи выбегов, то видно, что при скоростях вращения от примерно 1900 об/мин и выше подшипник "колбасит".

Т.е. зона "турбулентности". Ниже 1900 об/мин - "ламинарность", плавная характеристика.

Уже есть о чем поразмышлять.

Теперь сравним вибрации скажем на 1800 об/мин при удачных и аварийных пусках. Они отличаются ну, раза в два. А на рабочих оборотах - в четыре-восемь раз. Собственно кому интересно, сам пусть сравнит.

Вот это и наводит на мысли высказанные Вячеславом.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Nebel - 29.11.2019 17:11

с приводной стороны Zollern ZMZLB 18-180

с не приводной Zollern ZMZLQ 18-180

Диаметр 180 H7, цилиндрическая.

По давлению воздуха см. вложение. Воздух подается перед лабиринтными уплотнениями для исключения утечки масла.

Из РЭ: "Величина зазора для двигателя с диаметром вала от 121 до 180 мм должна быть в диапазоне: 0,2-0,45 мм."

Диаметр шейки вала 180, но квалитет не указан в чертеже, поищу др. документах.

Все оборудование в отапливаемом ангаре (примерно +25градусов), масло теплое, но на маслосистеме также есть подогреватель для резервного подогрева, циркуляция масла постоянная, даже когда оборудование не работает. При работе температура масла на выходе с маслоустановки примерно градусов 40.

Про интервал пусков не могу сказать, он всегда разный. В месяц от 4 до 10 пусков примерно.

Сегодня на другом объекте снова такая же проблема. Работал №3 25 часов, затем перешли на №4 на 1 час, затем обратно на №3, пуск не случился по причине повышенной вибрации по вертикали (до 9 мм/с), аварийно включился №2, на нем то же самое (вибрация до 13 мм/с), за тем снова включился №4. Через 9 часов после снова включили №2 и уже норм пуск(!!!) Максимум 2.2 мм/с при пуске и 0.9-1 на номинале. Повторюсь, что с ЭД ничего за этот период не делали.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Водoley - 29.11.2019 19:30

Сегодня на другом объекте снова такая же проблема. Работал №3 25 часов, затем перешли на №4 на 1 час, затем обратно на №3, пуск не случился по причине повышенной вибрации по вертикали (до 9 мм/с), аварийно включился №2, на нем то же самое (вибрация до 13 мм/с), за тем снова включился №4. Через 9 часов после снова включили №2 и уже норм пуск(!!!) Максимум 2.2 мм/с при пуске и 0.9-1 на номинале. Повторюсь, что с ЭД ничего за этот период не делали.

Вот так бывает, прочитал, продумал, хотел чего-то умное предложить, а тут жена бла-бла-бла. Она хорошая (жена) и одна, но мысль то - сбежала. Отчасти шутка, но иногда на время надо отстраниться от проблем насущных.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Вячеслав - 29.11.2019 22:58

Вероятнее всего имеем задевание шейки ротора за баббит. Вопрос толь в том, что провоцирует?

Есть подшипники с принудительной подачей масла под давлением, а есть с кольцевой смазкой. Причём при принудительной подаче смазки рекомендуемый потолочный зазор больше (0,35-0,55), а при кольцевой меньше (0,15-0,35). У вас система комбинированная, судя по проспектам фирмы изготовителя. Кстати, конструктив допускает монтаж гидроподъёма.

Задевание могут вызывать в основном три причины:

Увеличенный зазор. Но в спектрах нет характерных для этого дефекта субгармоник, хотя при незначительном превышении зазора, могут и не проявляться.

Уменьшенный зазор.

Коробление шеек ротора (искривление в районе подшипников). Но в спектрах практически не наблюдается следов затирания сферической посадки подшипника в корпус.

Вспомогательными моментами этих дефектов могут служить:

Температура масла ниже 35 градусов.

Сильный нагрев ротора.

Очень холодный воздух, наддува избыточного давления.

Если двигателя привезли в сборе, с установленными подшипниками, то при плохом «расскреплении» ротора могли «набить» (расклепать) баббит на нижних полувкладышах, на стыках ж/д рельсов, стрелках и при спускании с горок. Что могло вызвать увеличение потолочного зазора.

Нормальная температура масла 40-45 градусов. При более низких температурах минеральное масло имеет высокую вязкость, если только это не специальная синтетика. При высокой вязкости увеличивается толщина клина, ротор «всплывает», что может вызвать при увеличенных зазорах «масляную» вибрацию, а при уменьшенных утыкание в баббит.

Горячий ротор, за счёт теплового расширения, может быть «толще» до 0,08-0,12 мм, что соответственно , на столько же, уменьшает потолочный зазор.

Сжатый до 5-6 атм воздух, прошедший через ресивер (особенно уличный), при дросселировании в атмосферу может быть очень холодным. Что при наддуве корпуса подшипника может вызвать коробление горячего ротора в районе шеек.

Если параметры пишутся в базу. Посмотри и сравни данные при нормальных и аварийных пусках:

Температуру масла на входе в подшипники, или при отсутствии такого замера - на сливе.

Температуру "меди" и "железа" ротора или при отсутствии - те же параметры статора как косвенные показатели.

Температуру сжатого воздуха проконтролируй на ощупь по трубкам возле подшипников или по температуре самих корпусов.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Водoley - 30.11.2019 06:27

Вспомнил. В связи с чехардой пусков почему то подумалось о русской рулетке.

Теперь по сути. Ранее я уже намекал о масле. Как вариант, узнать температуру масла в баке на работающем двигателе и перед пуском нагревать до такой же.

О зазоре в подшипнике. Предложение может выглядеть диковато, но если на одном двигателе, желательно наиболее капризном, на обоих подшипниках проложить между верхней и нижней крышками, верхним и нижним вкладышами обычную газету. Необычно, но попробовать можно.

И снова о масле. Какое применяется и какое рекомендовано заводом-изготовителем.

=====

Re: Проблема на пуске трехфазного синхронного ЭД

Послан Nebel - 30.11.2019 13:40

Применяемое масло соответствует РЭ.

По температурам все норм, везде стоят защиты, если где-то сработают уставки, то запуска не будет. Все уставки согласно КД завода-изготовителя.

Все температуры при нормальном пуске и пуске с высокой вибрацией сравнил, отличий нет. Вообще никаких зацепок.

Со вчерашнего вечера работал №2, сегодня перешли на №3 и он норм запустился, проработал минут 30, затем обратно на №2 и он норм запустился. Появляется мнение, что от положения остановки вала зависит следующий пуск.

=====