

Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Alert - 18.03.2019 12:28

Добрый день. Прошу консультации.

Есть четыре электродвигателя (2 – 7,5 МВт, 2 – 9 МВт) производства SIEMENS.

Наблюдаются проблемы с вибрацией (нестационарные показания, уровни) приводного подшипника в осевом направлении, а также с его температурой. Рост температуры вероятно связан с процессами старения смазки, периодически проводится ее замена. Проблемы наблюдаются на всех электродвигателях, но наиболее остро она стоит на одном (9 МВт). Конструктивно узел это сферический, двухрядный подшипник на закрепительной втулке. Всегда наблюдаем рост вибрации и последующее снижение после запуска. Смонтировано все по технологии производителя (гидрогайкой), зазоры выставлены допустимые. Проводились измерения в расцепленном от редуктора состоянии, в целом картина сохраняется.

В спектре виброскорости (приложен), превалирует шестая оборотная частота, да и в целом гармонический ряд оборотных. Прошу консультации на тему происхождения 6 оборотной. Проведено работ довольно много, но причину пока выявить не можем.

Отдельно скажу, что удвоенную частоту сети проверял замером на выбеге.

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом

Послан Вячеслав - 03.09.2019 20:37

Если правильно помню, у вас ещё один двигатель аналогичной мощности и два 7 МВт-ных, с такими же конструктивными доработками подшипниковых узлов. Но проблема с шестой гармоникой только на этом!

Лень пересматривать всю переписку. По памяти, в радиальных направлениях шестой гармоники нет или слабо выражена, по вертикали преобладают чётные, по горизонтали первая гармоника и затухающие более высокие.

Я наблюдал аналогичную картину в радиальных направлениях, когда на валу молотковой дробилки «разбило» посадки нескольких дисков и они начали проседать вместе с билами, под собственным весом, два раза за оборот (при верхнем и нижнем положении шпонки).

Здесь похожая картина. Возможно тоже «проседает» два раза за оборот что-то тяжёлое на валу, типа бочки ротора или вентилятора с приводной стороны, если таковой имеется, либо сам ротор в сборе «проседает» в подшипниковом узле. А шестая гармоника возможно следствие ударов вала при «проседании» в слегка вынесенный из щита подшипниковый узел.

Изменения вибрации во времени, после пуска, причём динамика при пуске из холодного и горячего состояния разная, что скорее всего связано с температурой ротора и/или подшипника,

а вернее с зазорами которые меняются при изменении теплового состояния ротора.

Втулка может болтаться как из-за геометрии, шейку вала вроде восстанавливали, типа небольшой конусности, овальности или бочкообразности. Либо из-за попавшей грязи, типа песка, заусеницы и т.п.. Либо тупо уронили втулку и получили забоину в районе посадочного места или на торце. Не исключаю забоину и на посадочном месте самого вала.

Похоже, в данном случае, только вскрытие покажет. Причём, далеко не каждый, даже опытный слесарь, может грамотно проконтролировать прилегание втулки к шейке вала по краске.

И как ещё возможный вариант. Перекос внутренней обоймы подшипника, по вине втулки или шейки вала и затирание вала за **уплотнения** два раза за оборот.

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Барков - 09.09.2019 12:12

Поскольку автор вопроса сообщил, что проблема после всех рекомендованных мероприятий сохраняется, я еще раз просмотрел графики и обратил внимание на то, на что раньше не обращал - выделяющиеся четные гармоники в вертикальной вибрации двигателя.

Я уже неоднократно встречал агрегаты с плавным, почти периодическим в несколько часов изменением уровней вибрации в осевом направлении, и причиной, чаще всего оказывалась муфта с небольшим перекосом. Из-за перекоса росло трение, она грелась и "клинила", вибрация росла, но трение в муфте падало, после остывания муфты все повторялось, и проявлялась четкая корреляция температуры муфты и общего уровня вибрации. При этом в спектре выделялись четные гармоники, они характерны для вращения несоосных валов с проблемными муфтами. Что касается осевой вибрации на 6 гармонике, она при может появиться, например, из-за нелинейности сил реакции подшипника на осевое перемещение вала в подшипнике дважды за оборот, которое всегда растет при несоосности валов с упругими и зубчатыми муфтами

Но все эти эффекты должны пропадать при размыкании муфты и запуске электродвигателя на холостом ходу, поэтому хотелось бы убедиться, что и в этом случае в осевой вибрации данного двигателя доминирует шестая гармоника оборотки. Если даже она сохраняется, все равно советую проверить, нет ли корреляции между скачками вибрации и температуры муфты

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Alert - 12.09.2019 22:24

Алексей Васильевич, добрый день.

Это логичная версия. Думаю, нам действительно стоит провести ряд экспериментов в этом направлении (по результатам напишу). Но в периоды всех продолжительных остановок, мы проводим проверки соосности центровку в допуск ниже 0,1 мм как по угловым, так и по радиальным показателям. Так же стоит учитывать, что на агрегатах установлена муфта Rurex (фирмы Flender) с оппозитным расположением пальцев и диаметром 1 м, для нее по каталогу Flender даны мягко говоря не маленькие допуски (1,24 мм на радиальное раскрытие и 1,26 мм/Ø на угловое). Такие цифры указывают на высокие компенсационные свойства данной муфты.

Хотя конечно агрегаты подвержены довольно таки тяжелым пускам и частичные сдвиги исключать нельзя, постараемся в перспективе это измерить. И повторно снять спектра с расцепленных агрегатов.

=====