

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 электродвигателя

Послан Alert - 21.03.2019 12:10

На стороне N подшипник установлен NU 252 – роликовый однорядный, конструктив узла прикладывал ранее.

Нестационарная осевая вибрация фиксируется в основном с приводной стороны (хотя на стороне N она измеряется существенно реже).

Датчики установлены в корпус (деталь в которой располагается подшипник. Поз 6, см. схему).

Шлицов на гайке больше 6ти, см схему (приложил). Гайка затягивается спец ключом, под ее размер

Прикладываю спектра (скорость, ускорение):

BM1 – сторона N, вертикальное направление

BM2 – сторона D, вертикальное направление

BM11 – сторона D, осевое направление

В осевом направлении роста в высокочастотной полосе не наблюдается.

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателяПослан Алекс - 21.03.2019 13:24

Alert, а Вы можете с точки №2 ОСЬ (там, где мах 6-я оборотная) снять спектр в полосе примерно до 400 Гц (виброскорость) с максимальным разрешением и представить его в линейном виде и в логарифмическом (дБ). Только пока не спрашивайте "зачем?"- хочу попробовать отработать свою версию причины появления 6-й гармоники оборотной.

Меня немного смущает слишком расплывчатая частотная составляющая 1-й оборотной и повышение "шума" на 6-й. По-моему здесь должна быть какая-то связь.

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узломПослан Вячеслав - 21.03.2019 13:52

Alert. У вас вторая оборотка живёт своей отдельной жизнью! Причём со своими гармониками!

Я уже писал выше, что 6 гармоника может оказаться третьей гармоникой второй оборотки. 🗨

Я такую картину видел когда очень массивная деталь на валу разбила свою посадку и стала "падать" вниз, под действием собственного веса, два раза за оборот при положении шпонки вверх и вниз. Причём оборотка, по вертикали, была очень маленькая, а по горизонтали была картина больше похожая на дисбаланс с разболтанностью.

У асинхронников такое возможно на старых двигателях с частыми тяжёлыми пусками, особенно из "горячего" состояния.

При пуске резко разогреваются сержня ротора. От них тепло передаётся бочке железа. Бочка под действием теплового расширения увеличивает диаметр посадочного места, а вал ещё холодный. У старого двигателя, от частых пусков, может ослабнуть посадка бочки на вал и при прогреве бочки может появиться зазор между ней и валом. В дальнейшем, за счёт обдува, температура бочки снижается, а вала возрастает, зазор уменьшается, вплоть до восстановления натяга. Проблема такого дефекта, что он развивается по экспоненте от пуска к пуску (чем больше зазор, тем выше кинетическая сила удара бочки о вал, тем сильнее "расклёпывается" металл на посадочном месте). В конечном счёте зазор даже в холодном состоянии.

Лично с таким дефектом не сталкивался. "Раздолбить" горячепрессовую посадку бочки на вал, это надо сильно постараться. Имел опыт с ослаблением посадки статора в корпус. Там картина с точностью до наоборот. При пуске все прекрасно, а после выравнивания температур начиналась сильная ударная вибрация.

Возможно всё не так печально и болтается или клинит муфта, а может входной вал редуктора, а отдаёт на вал двигателя.

Если система виброконтроля стационарная, а датчик трёхкомпонентный и закреплён в штатной точке замера вертикальной вибрации, то 6 гармоника в осевом может быть вызвана "болтанкой" датчика и возможно счита от ударов в вертикальной плоскости. Надо промерить переносным прибором там где положено.

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Alert - 22.03.2019 10:58

10-400 Гц, 25600 линий

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Алекс - 22.03.2019 11:38

из информации Alert. Свел в одно:

"-Наблюдаются проблемы с вибрацией (нестационарные показания, уровни) приводного подшипника в осевом направлении

-Проблемы наблюдаются на всех электродвигателях, но наиболее остро она стоит на одном (9 МВт).

-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/

-Но вот зависимости между температурой подшипникового узла и его вибрацией нет никакой. При этом вибрация изменяется именно в осевом направлении (привожу за тот же период тренд в вертикальном направлении). Зависимости вибрации в осевом направлении от тока тоже нет, обороты постоянные (асинхронный двигатель - около 996 об/мин).

В агрегате кратно 6 только число полюсов (ребер ротора), но это слабо подходит/

-Агрегат (в данной теме рассматриваем именно электродвигатель) работает с начала 2019 года, с периодическими остановками (на тренде их видно по отсутствию точек). После каждого запуска наблюдается период роста и стабилизации вибрации в осевом направлении. Разного рода изменения происходят не только в период запуска, но повторяюсь, зафиксированной зависимости с чем бы то ни было не выявлено.

-Нестационарная осевая вибрация фиксируется в основном с приводной стороны..."

Версия- не может ли это быть "зонтичные" колебания самого подшипникового щита (конструктив) в осевом направлении допустим из-за недостаточной жесткости (толщины) самого щита???

=====

Re: Проблемы с подшипниковым узлом электродвигателя

Послан Alert - 22.03.2019 17:01

Алекс, это маловероятно так как таких двигателя (9 МВт) – два, а всего одноступенчатых четыре (толщина щита везде аналогична). У всех у них вибрация в осевом направлении со стороны D, характеризуется гармоническими составляющими оборотной частоты. Но только у рассматриваемого двигателя она нестационарная (зависима от запусков), намного больше по величине (в остальных случаях до 2 мм/с), превалирует шестая гармоника (в остальных случаях вторая, четвертая и т.д.).