Вибродиагностика гидроагрегатов
Послан Maverick__76 - 18.05.2016 12:35

_____

Здравствуйте, уважаемые форумчане!

Есть ли здесь специалисты, работающие на ГЭС и (или) занимающиеся вибродиагностикой гидроагрегатов?

Когда я учился в ВАСТе на курсах повышения квалификации, низкооборотному оборудованию, на которое действует сразу множество возбуждающих сил (электрические, механические, гидравлические) внимание практически не уделялось. Хотелось бы получить консультацию (возникают трудности с выявлением причины повышенной вибрации одного из направляющих подшипников), если это возможно.

Заранее спасибо откликнувшимся.

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов
Послан Maverick__76 - 03.08.2017 08:30

_____

На роторе появление 100 Гц маловероятно. На него подается выпрямленное трехфазное напряжение. Индуктивность ротора очень большая, что практически полностью сглаживает напряжение после тиристорного регулятора. Но даже если этим пренебречь, то теоретически на роторе мы можем увидеть 300 Гц. А 100 Гц там может быть только при выходе из строя тиристоров в двух плечах из трех в тиристорном регуляторе. С регулятором все в порядке. Магнитный поток идет от ротора к статору и никак не наоборот. Так что вибрации 100 Гц теоретически от статора на ротор никак передаваться не могут. Поправьте, если не прав и спасибо за участие

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов
Послан Вячеслав - 03.08.2017 11:48

_____

Я не спец по гидрогенераторам, сталкивался с ними только в глубокой молодости. Поэтому попробую расписать возможную картину с точки зрения механики, а ты уточни у своих генераторщиков мои выкладки.

Я уже писал выше, что генератор - машина реактивная. То есть действие равно противодействию и если какая-то сила дёргает статор с частотой 100 Гц, то эта же сила дёргает и ротор, который в виду значительно меньшей жёсткости и веса колеблется со значительно большей амплитудой.

100 Гц, это двойная частота сети и вибрация с этой частотой характерна для машин

переменного тока (50 герцовых). То есть, при некоторых дефектах электромагнитной системы генератора может возникать вибрация с частотой 100 Гц.

У вашего генератора, на роторе 50/1,04=48 пар полюсов или 48*2=96 полюсов. Период вращения ротора менее 1 секунды (0,962 сек). Отсюда за 1 секунду, мимо любой точки статора проходит 100 полюсов ротора (100/1= 100 Гц).

Допустим ротор генератора смещён относительно статора по горизонтали (неравномерный статический воздушный зазор). Взаимодействие эл.магнитных сил квадратично расстоянию, в точке наименьшего зазора сила взаимного притяжения ротора и статора при проходе полюса (неважно + или -) больше, чем в диаметрально противоположной точке наибольшего зазора и чем больше смещён ротор относительно центра статора и выше электрическая нагрузка (ток в обмотках статора), тем больше сила притяжения.

Аналогичная картина будет наблюдаться и при электрических дефектах обмоток статора (межвитковых замыканиях, увеличенном сопротивлении в местах паек, плохом контакте во внешней коммутирующей аппаратуре и т.п.). В таком случае эл. магнитное тяжение в сторону бездефектных обмоток будет выше, чем в сторону дефектной. Обмоток в статоре 3 шт., по числу фаз и расположены они под 120 градусов относительно друг друга.

Вот тебе две причины возможного появления 100 герцовой вибрации на статоре и роторе!

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов

Послан Maverick__76 - 03.08.2017 12:55

_____

Хорошо, допустим, что ротор тоже трясется с частотой 100 Гц, как и статор. Но направление этой вибрации имеет радиальное направление (в моем случае горизонтальное, т.к. гидроагрегат вертикального типа). А на крышке турбины мы имеем осевую (вертикальную) вибрацию частоты 100 Гц. Если бы ротор генератора вибрировал в осевом направлении с частотой 100 Гц (например, было бы нарушено его высотное положение относительно статора, чего в моем случае нет, да и оно бы вносило ничтожный вклад в вибрацию по сравнению с потоком воды), мы бы видели эти вибрации в спектрах вибрации подпятника, на который опирается ротор, но их там нет...

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов

Послан Водолей - 03.08.2017 15:42

_____

По поводу направления повышенной вибрации и направления действия силы.Имеется агрегат:двигатель, мультипликатор, компрессор.В какой-то момент существенно повысилась вибрация на стойке подшипника двигателя со стороны муфты, причем осевая.Провели замер вибраций, выяснилось, что в осевой составляющей основной вклад дают колебания на частоте

ротора компрессора.Обмерили компрессор, вибрации на оборотке чуть выше чем обычно.И все же решили проверить балансировку ротора компрессора.Проверили, точней отбалансировали, т.к. дебаланс превышал допуск.Собрали агрегат, запустили, вибрации на двигателе в норме.Ну и какое отношение имеет осевая вибрация на двигателе к тем силам, что наводились дебалансом ротора кмпрессора?

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов

Послан Вячеслав - 03.08.2017 20:35

_____

Я уже писал, что, скорее всего, подшипник турбины расположен консольно, относительно крышки турбины.

В спектре вертикального направления на крышки турбины, скорее всего присутствует оборотная гармоника - 1,04 Гц, а если разрешение спектра позволяет увидеть, то и боковые полосы +/-1,04Гц вокруг 100 герцовки.

Видимо имеется обкатывание валом турбины подшипника на крышке с оборотной частотой из-за дисбаланса или гидравлических заморочек рабочего колеса, либо дефекта жёсткой муфты (типа "колено" или "раскрытие муфты") или гнутого вала. Это обкатывание, в связи с консольным расположением подшипника, возможно вызывает "волновое" коробление крышки турбины. Т.е., скорее всего, имеется не вертикальное колебание крышки, а круговое "биение" в вертикальном направлении. Через прижатый к подшипнику, из-за обкатывания, вал, на крышку передаётся и 100 герцовка от эл.магнитных заморочек генератора, скорее всего модулированная обороткой.

==========

Re: Вибродиагностика гидроагрегатов

Послан Maverick__76 - 04.08.2017 08:02

_____

Спасибо всем за обсуждение

Выяснил, что присутствует электромагнитный дисбаланс ротора генератора, нарушена центровка генераторного подшипника, и следовательно, положение ротора в расточке статора. Будем останавливать машину на ремонт. По результатам отпишусь.

==========