Вибрация в определенном диапазоне набора мощности

Послан Viktor1955kuznetsov - 06.11.2018 15:06

ГТУ в составе газовой турбины 5100 об/мин -редуктор(подшипники скольжения)-генератор 3000 об/мин.

16МВт.

При нагрузке до 6МВт виброперемещения быстроходного вала редуктора 30 мкм , при повышении нагрузки с 8-10МВт резкое возрастание виброперемещение быстроходного вала редуктора до 120 мкм, при повышении дальше нагруки , виброперемещение снова резко падает до 30 мкм.

При сбросе нагрузки виброперемещение повторяются в обратном порядке.

В чем может быть причина, помогите пожалуйста

==========

Re: Вибрация в определенном диапазоне набора мощности

Послан Вячеслав - 06.11.2018 19:52

Если редуктор цилиндрический горизонтальный (входной и выходной вал на одном уровне в горизонтальной плоскости), то возможно что-то типа автоколебания.

Валы изначально лежат в подшипниках в нижнем положении, при наборе мощности, радиальная составляющая нормальной силы в зоне зацепления, раздвигает валы до опоры их шеек в подшипниках в горизонтальной плоскости.

Т.е. изначально валы лежат в подшипниках в нижнем положении, при наборе нагрузки растёт радиальная составляющая (сила) и валы начинают раздвигаться (расклиниваться) за счёт зазоров в подшиниках, увеличивая межцентровое расстояние в зацеплении, перемещаясь из нижнего положения в подшипниках в горизонтальное. При нормально подобранном по передаваемой мощности редукторе (соответствующей номинальной мощности турбины), валы расходятся в горизонталь при мощности менее 1/4 номинальной и образуют нормальные масляные клинья в подшипниках.

При неправильно подобранном редукторе (более мощном чем нужно), дефектах зубчатого зацепления, дефектах подшипников (увеличенный зазор, нарушение геометрии, задиры/сколы баббита, несоответствующая марка или температура масла) может возникнуть что-то типа автоколебаний, примерно как "маслянная" вибрация. Частота колебаний, предположительно низкочастотная или с частотой одного из валов.

Сам плохо понял, что написал.

Короче. При увеличении мощности (крутящего момента), увеличивается сила давления валов на подшипники в горизонтальной плоскости и валы расклиниваются в подшипниках по горизонтали.

При нарушении геометрии или чистоты поверхности баббита, а так же при дефектах зубчатого зацепления или большой вязкости масла возможен "срыв" масляного клина в подшипнике и вал скатывается вниз (падает) и сразу же, под действием радиальной силы в зацеплении пытается восстановить своё нормальное (для данной мощности) положение. Т.е. имеем автоколебания, которые продолжаются до тех пор, пока передаваемая редуктором мощность не достигнет величины, при которой радиальная сила в зацеплении создаст давления вала на подшипник достаточное для образование устойчивого масляного клина. Частота колебаний может быть, в зависимости от разных причин, от 1,7 Гц до оборотки одного из валов.

Нужно сделать ревизию подшипников и зубчатых колёс редуктора, а также уточнить марку залитого масла.

P.S. Свою лепту может вносить так же центровка валов турбины и генератора с редуктором. При центровке должно быть учтено всплытие валов на масляных клиньях и смешение валов редуктора по горизонтали.

==========

Re: Вибрация в определенном диапазоне набора мощности

Послан Viktor1955kuznetsov - 06.11.2018 20:12

_____

Валы расположены один над другим.

Зубчатое зацепление проверено,

До 6 Мвт все нормально, после 10 снова нормально.

На автоколебания не очень похоже, т.к резко начинается

Таких станции 4 , проблема в одном.

Похоже на ассиметрию магнитных полюсов генератора, но как проверить

==========

Re: Вибрация в определенном диапазоне набора мощности

Послан Viktor1955kuznetsov - 06.11.2018 20:18

_____

В этот период на газовых турбинах срабатывают клапана.

На мой взгляд это крутильные колебания, на быстроходном валу,

==========

Re: Вибрация в определенном диапазоне набора мощности
Послан Viktor1955kuznetsov - 06.11.2018 20:24

_____

шевронное зацепление.

Если бы подшипники, то нет увеличения температуры,на оборотах во всем диапазоне без нагрузки нет вибрации.

==========

Re: Вибрация в определенном диапазоне набора мощности
Послан Viktor1955kuznetsov - 06.11.2018 20:28

_____

Вот с центровкой возможно. Центровка была проведена на холодную.

Будем проводить и на горячую, а потом корректировать

==========