

Сегодня, речь пойдет непосредственно о решении задач, применимых для паровых турбоагрегатов установленных на теплоэлектроцентралях (ТЭЦ) по средствам систем вибромониторинга и лазерной центровки агрегатов.

Основными типами оборудования на данных предприятиях являются:

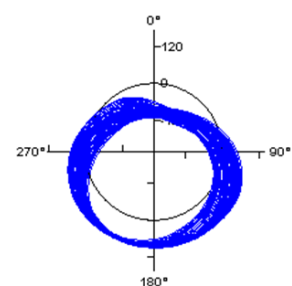
- турбоагрегаты, которые по средствам движения пара преобразуют вращение ротора в электроэнергию. Основными узлами турбоагрегата являются двигатель (пускатель), турбина, которая может состоять из нескольких цилиндров разного уровня давления и далее генератор.
- Насосное оборудование отвечающее за транспортировку воды.

### Вибромониторинг

Для мониторинга технического состояния, как правило на данных агрегатах устанавливаются стационарные системы предиктивного контроля по вибрационным характеристикам. При производстве турбин, порядка 80% имеют штатную стационарную систему мониторинга технического состояния, которая способна предотвратить разрушение турбоагрегата. Основными параметрами контроля турбоагрегата является контроль по температуре и контроль по смещению ротора по средствам датчики перемещения.

Сложность процесса мониторинга состоит в том, что в строение турбин используются подшипники скольжения, которые проблематично диагностировать по средствам обычных виброметров. Один из основных приборов, который способен достоверно анализировать турбоагрегаты является CSI 2140, за счет своего частотного диапазона до 80 kHz. Отличительной чертой данного прибора является его возможность подключаться к стационарным датчикам установленным на турбоагрегате без дополнительных приспособ. По средствам стационарных датчиков перемещения снимается орбита перемещения вала во времени, анализируя

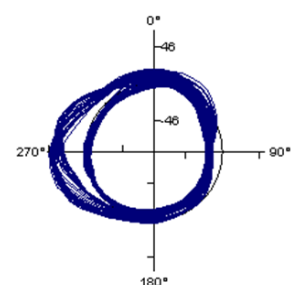
X2 - Sleeve bearing horizontal



23.09.2003 18:17:18

Units=мкм.  
Анализ  
об/мин. = 6998,8  
(116,65 Гц)  
LOAD = 100,00  
PkToPk = 195,77  
PK(+) = 91,17  
PK(-) = 113,51  
Пик-фактор = 1,6

Y2 - Sleeve bearing vertical



23.09.2003 18:17:18

Units=мкм.  
Анализ  
об/мин. = 6998,8  
(116,65 Гц)  
LOAD = 100,00  
PkToPk = 38,59  
PK(+) = 45,00  
PK(-) = 21,26  
Пик-фактор = 3,2

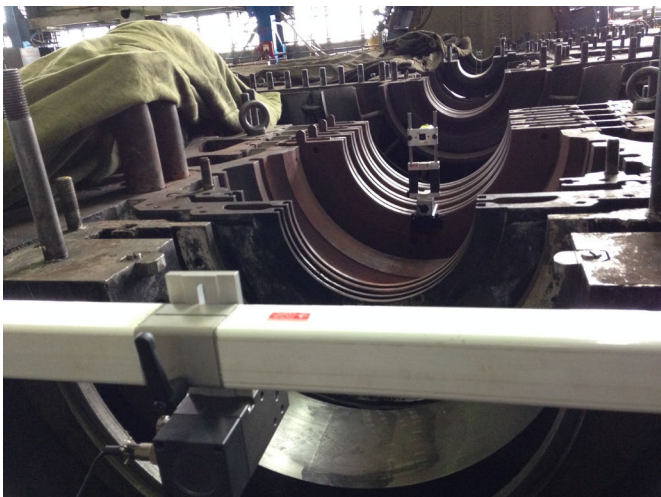
полученные данные вибродиагност способен определить основные дефекты турбин, такие как:



### Лазерная центровка. Описание процесса

При проведении ремонта турбоагрегата, одна из основных проблем состоит в центровке проточной части турбины, т.е. выставление диафрагм относительно истинной линии вращения ротора. Стандартное решение, которое чаще всего встречается на ТЭЦ, это центровка при помощи фальшвала. Данный метод имел ряд значительных недостатков:

- Необходимо было иметь отдельные валы для разного типа турбин, в многоступенчатых турбоагрегатах приходилось иметь по фальшвалу для каждого цилиндра турбины. В итоге мы получали целый склад фальшвалов, которые требовали бережного отношения к себе.
- Сам процесс был достаточно трудоемким и требовалось от 3 до 7 дней для выставления диафрагм.



Для решения данной задачи мы рекомендуем использовать лазерную систему для центровки проточной части турбины Fixturlaser NXA GEO. За счет лазерных технологий теперь не требуется проводить центровку каждого цилиндра по отдельности, а можно выставить всю линию валопровода цилиндров за считанные часы, от двигателя до генератора. Система так же решает задачу, связанную с центровкой муфтового соединения двигателя и турбины.

#### Описание процесса.

Для начала демонтируем валоповоротный механизм, который предоставляет доступ к следующим частям турбины. Далее идет фиксация корпуса турбины регулировочными болтами, с частичной разборкой механизма газораспределения, кожуха муфты и муфты соединения валов турбины и электрогенератора. После переходим к демонтажу гидроцилиндра регулирующего клапана турбины с последующей разборкой подшипников, регулирующего клапана и стопорного кольца турбины с целью зачистки и дефектовки. После этого необходимо провести демонтаж крышки турбины с внутренними крышками корпусов низкого, среднего и высокого давления. После проделанной работы необходимо демонтировать ротор из постели турбины. После чего у нас открывается доступ к диафрагмам. Устанавливается лазерная система FIXTURLASER NXA GEO, а именно излучатель таким образом, чтобы он примерно совпадал с осью вращения ротора, после этого измерительными головками системы FIXTURLASER NXA GEO производятся замеры, первый приемник R2 устанавливается на масляную расточку, для контроля линии лазера, другим R2 измеряются положения диафрагм. Настройка линии лазера занимает ориентировочно 5-30 минут в зависимости от турбины, и это самый трудоемкий процесс в измерении проточной части турбины. Примечательно то, что система позволяет центровать диафрагмы относительно истинной линии ротора, необходимо единожды ввести поправки относительно оси ротора и далее они будут учитываться автоматически.

После выставления диафрагм необходимо проверить правильность проделанной работы, при отсутствии замечаний, проверяем зазоры в лабиринтных уплотнениях с последующим закрытием крышек турбины. Весь процесс сборки происходит в обратном порядке.

В момент когда корпус турбины полностью собран переходим к сборке муфтового соединения с последующей центровкой, в данном случае подойдет то же самое оборудование, что используется для центровки проточной части турбины, а именно Fixturlaser NXA Geo с расширением до центровки валов. После центровки необходимо установить защитный кожух. Далее идет проверка на предмет утечек смазки.

Многие сервисные организации обслуживающие энергетические объекты используют данную систему.

Помимо турбоагрегатов на ТЭЦ присутствует большое количество насосного оборудования, которое так же необходимо центровать, чаще всего для этих целей

подрядчик выбирает менее функциональную систему, к примеру КВАНТ-ЛМ. Он хорошо зарекомендовал себя как доступный и неприхотливый прибор, который полностью справляется с поставленной задачей.

В данной статье мы разобрали основные проблемы и решения динамического оборудования установленного на ТЭЦ.