

КОРРЕЛЯЦИЯ СПЕКТРА СИГНАЛА ДАТЧИКА ОБОРОТОВ С ПРОЦЕССОМ ОБРАЗОВАНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РОТОРЕ ГАЗОВОЙ ЦЕНТРИФУГИ

Коваленко Д.С., Левчук Р.В.

Научный руководитель: Орлов А.А., д.т.н., профессор
Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: dskov.tsk@gmail.com

При работе ротора газовой центрифуги, вращающегося с угловой скоростью более 60000 об/мин происходит его периодическое колебание в осевом и в радиальном направлениях. Любые изменения в режиме работы центрифуги приводят к увеличению амплитуды колебаний ротора. К таким изменениям относятся: появление дефектов и трещин, изменения гидравлического режима, образование нелетучих соединений – коррозионных отложений [1].

Колебания ротора контролируют:

1. Вибрационным методом.
2. Измерением длительности периодов сигнала датчика оборотов [2].
3. Измерением колебаний ротора по соотношению амплитуд спектральных составляющих сигнала с датчика оборотов.

Существенным недостатком вибрационного метода является низкая точность измерений потому что, датчики крепятся на некотором удалении от объекта измерения либо располагаются в непосредственной близости от него без крепежных устройств.

Второй метод не позволяет получить достаточное количество информации, необходимое для выявления сложных дефектов.

Недостаток третьего метода заключается в необходимости использования дополнительного анализатора спектра.

В связи с этим приобретают актуальность исследования, направленные на поиск связи между регистрируемым спектром сигнала датчика оборотов и процессами вызывающими дисбаланс ротора газовой центрифуги, а также их анализ.

Так как сигнал генерируемый датчиком оборотом имеет очень сложную форму, для того чтобы обойти ограничения анализа во временной области необходимо применять анализ сигнала в частотной области – спектральный анализ.

По спектру сигнала с датчика оборотов делают вывод о характере колебаний ротора и рассчитывают их величину, так как спектр сигнала с датчика оборотов содержит наиболее полную информацию о колебаниях ротора.

Целью данной работы являлась корреляция амплитуды спектра сигнала датчика оборотов с количеством накопленных коррозионных отложений.

Для установления корреляции, в течение 84 дней проводилось накопление коррозионных отложений, одновременно с помощью прибора «Кварц», осуществлялась регистрация спектров сигнала датчика оборотов в диапазоне частот $0 \div 2000$ Гц и спектров огибающей в диапазоне $0 \div 100$ Гц.

В результате анализа спектров огибающей сигнала датчика оборотов, были выявлены частоты, для которых значение амплитуд было максимальным, а также установлено, что с накоплением коррозионных отложений этот максимум смещался.

При анализе спектра сигнала на частоте 1550 Гц, была установлена корреляция амплитуды спектра датчика оборотов с массой накопленных коррозионных отложений и обнаружено, что смещение частоты с максимальным значением амплитуды отсутствует.

По результатам проведённой работы можно сделать следующие выводы:

1. Увеличение веса ротора приводит к смещению максимума амплитуд в диапазоне частот $29 \div 31$ Гц.
2. На частоте 1550 Гц установлена корреляция амплитуды спектра сигнала датчика оборотов с массой накопленных коррозионных отложений и обнаружено, что смещение частоты с максимальным значением амплитуды отсутствует.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гольдин А.С. Вибрация роторных машин. – М.: Машиностроение, 1999. – С. 344.
2. Аш Ж. и др. Датчики измерительных систем: В 2-х кн. Кн. 1. Пер. с франц. – М.: Мир, 1992. – С. 480.