

Центробежный компрессор. Вибрация на опорах ЭД

Послан Wolf - 31.05.2023 14:46

Всем добрый день. Компрессор 4ГЦ2-230/24-31 с ЭД СТДП-6300.

Основной вклад в вибрацию на опорно-упорном подшипнике ЭД (т.2) вносит частота быстроходного вала мультипликатора (168Гц). В процессе ежедневного мониторинга значение вибрации меняется до 2 мм/с (как в + так и в -) при постоянном режиме работы установки. В спектре огибающей присутствуют признаки автоколебания вала $1/3K \cdot F_{вр}$, дефекта муфты $K \cdot F_{вр}$. На мультипликаторе в прямом спектре гармоника с частотой 168Гц незначительна.

Прошу помочь в определении дефекта

=====

Re: Центробежный компрессор. Вибрация на опорах ЭД

Послан Вячеслав - 31.05.2023 19:17

Однозначно сказать сложно.

Могу предположить, что проблема заключается в комбинации дефектов:

1. Сильная расцентровка между двигателем и мультипликатором.
2. Дефект зуба или, скорее всего, радиальное биение шестерни быстроходного вала.
3. Возможный износ подшипников мультипликатора.

Т.е., вал двигателя из-за сильной расцентровки, скорее всего, в горизонтальном направлении, "нагрузил" свой подшипник, тоже в горизонтальном и разгрузил один из подшипников мультипликатора, прижав максимально зубчатое колесо тихоходного вала к шестерне быстроходного, а второй подшипник стал "точкой опоры". Шестерня быстроходного вала, своим боем, за счёт рычага (консольного вылета тихоходного вала в сторону двигателя) изменяет величину расцентровки с частотой 168,2 Гц.

Периодическое изменение уровня вибрации, возможно связано:

1. Изменение производительности компрессора.
2. Изменение температуры масла.
3. Изменение температуры воздуха в помещении или наличие сильных периодических сквозняков.
4. Возможно на корпус мультипликатора попадают прямые солнечные лучи, например через окно или зенитный фонарь.

Изменение температуры корпуса мультипликатора вызывает изменение межосевого расстояния в зубчатом зацеплении мультипликатора и возможно тепловое коробление самого картера мультипликатора, что слегка изменяет уровень расцентровки и радиальных сил в зубчатом зацеплении.

По возможности проверьте центровку двигателя к мультипликатору и наберите статистику изменение уровня вибрации - изменение загрузки компрессора, температуры масла, температуры внешней среды, наличие сквозняков (открытых ворот в здании) и т.п..

=====

Re: Центробежный компрессор. Вибрация на опорах ЭД

Послан Барков - 02.06.2023 10:46

Добрый день!

К сожалению, информации для определения причины повышенной вибрации компрессора в горизонтальном направлении маловато. Но по устному описанию спектров огибающей вибрации могу предположить вероятную причину - износ шестерен мультипликатора, преимущественно высокооборотной.

Тогда объяснимо и основное направление вибрации - горизонтальное, по линии контакта шестерен, и появление ряда субгармоник на 1/3 частоты вращения низкооборотной шестерни, от взаимодействия двух изношенных шестерен.

Не хватает автоспектра ускорения вплоть до 2-3 зубцовой частоты мультипликатора.

Если износ шестерен, то в таком спектре у зубцовых много мощных боковых на обе частоты вращения, а в зоне 1/3 зубцовой - увеличенные гармоники из рядов, пропорциональных частотам вращения обоих шестерен (ряды от малой шестерни - значительно выше)

Ну а то, что вибрация выросла, в основном, на двигателе - горизонтальная жесткость его крепления к фундаменту всегда меньше, чем у мультипликатора, причем на частотах выше 100Гц она толком не контролируется, вполне близко может быть и резонанс

=====

Re: Центробежный компрессор. Вибрация на опорах ЭД

Послан Барков - 02.06.2023 11:00

Кстати, по диагностике мощных центробежных компрессоров. Появился диагностический контроллер ВДМ-2А, на 6 каналов вибрации и 2 канала тока, он рассчитан на непрерывный контроль состояния подобных агрегатов с оперативной диагностикой основных дефектов, по два датчика вибрации на опоры вращения двигателя, мультипликатор и опоры вращения компрессора. Подробнее - на сайте нашего учебного центра

=====

Re: Центробежный компрессор. Вибрация на опорах ЭД

Послан Барков - 02.06.2023 13:19

Уже пошли звонки с сообщением, что информации о контроллере ВДМ-“2А нет ни на сайте учебного центра, ни на сайте основного разработчика и производителя - Ассоциации ВАСТ.

Прошу извинить, я ошибся в названии, правильно - ВДМ-А2. Если его набрать в поисковой графе сайта учебного центра - выйдете на мое сообщение, размещенное на сайте более полугода назад, в момент начала натурных испытаний опытного образца.

Сейчас контроллер передается на опытную эксплуатацию и готовится подробная информация о его расширенных возможностях, которую планируется разместить на сайтах и Ассоциации ВАСТ, и Учебного центра

=====