

Литература

1. Теория механиков и механика машин: Учеб, для втузов/ К. В. Фролов С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.; Под ред. К. В. Фролова. 3-е изд., стер. — М,: Высш, сш, 2001. — 496 с.: ил.
2. Филонов И. П., Анципорович П. П., Акулич В. К.: Теория машин, механизмов и манипуляторов. - Мн.: Дизайн ПРО, 1998 - 656с.: ил.

**Анализ методов вибродиагностики подшипниковых
узлов мобильных машин**

Магистрант МСФ Робилко Е.М.

Научный руководитель – проф. Ишин Н.Н.,
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Для оценки технического состояния и диагностики дефектов подшипников качения разными фирмами разработано достаточно много различных методов. Естественно, что все эти, различные по своим теоретическим предпосылкам, методы имеют разную трудоемкость, достоверность, требуют различного приборного обеспечения и могут применяться для различных целей.

Оценка технического состояния и поиск дефектов подшипниковых узлов может производиться по четырем наиболее распространенным методам и следующим диагностическим параметрам: по величине СКЗ виброскорости; по спектрам вибрационных сигналов; по соотношению пик / фон вибросигнала; по спектру огибающей вибрационного сигнала.

По СКЗ виброскорости. Данный метод позволяет выявлять дефекты подшипников на самых последних стадиях их развития, начиная, примерно, с середины третьего этапа развития дефекта, когда общий уровень вибрации значительно вырастет. Требуется минимальных технических затрат и не требует специального обучения персонала.

По спектру вибросигнала. Данный метод применяется на практике достаточно часто, т.к. позволяет выявлять, наряду с диагностикой подшипников, большое количество других дефектов оборудования. Этот метод позволяет начинать диагностику дефектов подшипников примерно с середины второго этапа развития дефектов, когда энергия резонансных

колебаний вырастет настолько, что будет заметна в общей картине частотного распределения всей мощности вибросигнала. Для реализации данного метода необходим хороший спектроанализатор и подготовленный персонал.

По соотношению пик / фон вибросигнала. Этот метод разрабатывался несколькими фирмами и имеет много различных, примерно одинаковых по эффективности, практических модификаций, таких как:

- HFD (HighFrequencyDetection - метод обнаружения высокочастотного сигнала),
- SPM (ShockPulseMeasurement - метод измерения ударных импульсов),
- SE (SpikeEnergy - метод измерения энергии импульса),

Лучшие разновидности данного метода позволяет выявлять дефекты подшипников качения на достаточно ранних стадиях, начиная примерно с конца первого этапа развития. Приборы, реализующие данный метод диагностики достаточно просты и дешевы.

По спектру огибающей сигнала. Данный метод позволяет выявлять дефекты подшипников на самых ранних стадиях, начиная примерно с первой трети первого этапа.

Теоретически данный метод диагностики дефектов подшипников качения может базироваться и на анализе акустических сигналов, и на анализе вибросигналов:

- SEE (SpectralEnergyEmitted - анализ излучаемой спектральной энергии) - использует специальный датчик акустической эмиссии. Далее отфильтрованный сигнал подается на анализатор спектра.

- Диагностика по спектру огибающей вибросигнала. Этот метод, большой вклад в развитие которого внесли российские диагносты, в настоящее время считается уже классическим методом для анализа вибросигналов с подшипников качения.

Все выше перечисленные методы различаются не только теоретическими предпосылками, положенными в их основу. Они различаются типом используемого оборудования, его стоимостью, необходимой подготовкой персонала и конечно своей эффективностью. Чем на более ранней стадии и более достоверно необходимо обнаруживать дефекты подшипников, тем обычно дороже это стоит.

Установлено, что метод диагностики подшипниковых узлов по спектру огибающей вибрационного сигнала более эффективный на сегодняшний день. Суть этого метода заключается в детектировании высокочастотных хвостиков «золотых рыбок» и получении спектра от полученной огибающей высокочастотного сигнала. Метод основан на спектральном анализе огибающей вибропараметров диагностируемого узла. Уровень дефекта на диагностических спектрах огибающей определяется по величине модуляции огибающей данного вибросигнала характерной гармоникой. Именно в этом модулирующем сигнале содержится информация о техническом состоянии объекта.

Применение огибающей вибросигнала позволяет существенно увеличить «жизненный цикл» неисправных элементов машины и сократить степень повреждения оборудования. Метод может предоставить специалисту по виброанализу информацию о состоянии оборудования и указать на зарождающиеся на начальном этапе дефекты.

Литература

1. Барков, А.В. «Вибрационная диагностика машин и оборудования»: учеб. пособие / А.В. Барков, Н.А. Баркова; М-во образования и науки РФ; С.-Пб. гос. морской техн. ун-т. — СПб.: СПбГМТУ, 2004. — 152 с.

УДК 621.833

Расчёт кронштейна, нагруженного силой, нормальной к плоскости стыка

Студент гр.10301120 Мельник Ю.А.,

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Василенок В.Д.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Плоскость стыка перпендикулярна чертежу. Всё, что левее - одна деталь, правее - вторая. Будем рассматривать случаи, когда стык имеет две оси симметрии. Нагрузка действует в одной плоскости симметрии. Для того, чтобы рассмотреть данную задачу, перенесём силу в центр стыка а. При таком переносе добавится момент $M = F \cdot l_f$. Сила раскладывается на две составляющие: N- нормальную силу, отрывающую кронштейн. Если бы она