

УДК 621.822.6:622.6736

ДИАГНОСТИКА ПОДШИПНИКОВ КАЧЕНИЯ ШАХТНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК

Еськова Ю.П., студентка, Яценко А.Ф., канд. техн. наук, доц.
Донецкий национальный технический университет

В данной работе предложены методы безразборной диагностики подшипников качения шахтных подъемных машин с использованием вибросигнала. Проанализированы различные методы вибродиагностики подшипников качения.

Простая и безопасная эксплуатация, высокая надежность и производительность – эти требования применяются к электрическому и механическому оборудованию шахтных подъемников.

В последние десятилетия аварии на шахтах в нашей стране и за рубежом, повлекшие большие человеческие жертвы, заставляют задуматься об отношении к проблеме безопасности труда. Основные причины роста числа аварий и катастроф – это критический уровень износа оборудования, нарушение производственной и технологической дисциплины, ослабление государственных органов контроля и управления, а также недостаточный уровень правовой и экологической культуры.

Условиями безопасной эксплуатации являются диагностика и своевременный ремонт оборудования. На основе полученных данных при диагностировании технических объектов и принимаются решения о необходимости проведения ремонта оборудования и способах восстановления его работоспособности. Эти мероприятия могут быть реализованы высококвалифицированными инженерными кадрами. [1]

Подшипниковые узлы коренного вала являются основной и наиболее уязвимой частью ШПМ. Они воспринимают основную часть статических и динамических усилий, возникающих в машине. Поэтому техническое состояние подшипников является важнейшей составляющей, определяющей работоспособность ШПМ в целом. Подшипники находятся в довольно интенсивном вибрационном состоянии. [2]

Для повышения ресурса и надежности оборудования, сокращения затрат, связанных с ремонтом и простоями, необходима точная система диагностирования текущего технического состояния подшипников качения. Широкое распространение во всём мире получи-

ли методы контроля и диагностики подшипников качения, базирующиеся на измерении параметров вибрации. Обусловлено это тем, что вибрационные сигналы несут в себе информацию о состоянии механизма и подшипников в частности. При этом теория и практика анализа вибросигналов к настоящему времени столь отработана, что можно получить достоверную информацию о текущем техническом состоянии не только подшипника, но и его элементов. [3]

Исследование вибрации и выводы очень важны для исключения аварийных ситуаций. Параметрами

Основными параметрами вибрации являются:

- амплитуда виброперемещения - X_m , м;
- амплитуда колебательной скорости (виброскорости) - V_m , м/с;
- амплитуда колебательного ускорения (виброускорения) - a_m , м/с²;
- период колебаний – T , с;
- частота колебаний – f , Гц=1/с.

Среди существующих методов диагностики наиболее эффективной является вибродиагностика.

Для оценки технического состояния и диагностики дефектов подшипников качения разработаны методы:

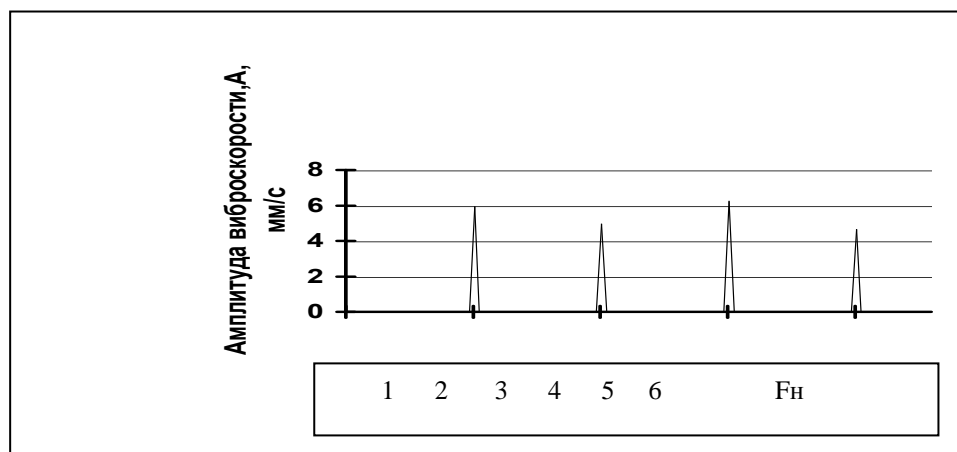
- диагностика по общему уровню вибрации;
- диагностика по СКЗ виброскорости;
- диагностика по спектру вибросигнала;
- диагностика по соотношению пик/фон вибросигнала;
- диагностика по спектру огибающей сигнала.

Самым эффективным методом обнаружения дефектов на ранних стадиях является метод по спектрам огибающей, он менее остальных подвержен различным помехам, и, как следствие, имеет большую достоверность. Кроме того он позволяет проводить полный анализ состояния оборудования, что делает его универсальным. В этом случае набор технических средств диагностики оборудования будет минимальным по объёму и затратам.

Диагностика сигнала позволяет выявить дефекты подшипников на самых ранних стадиях, начиная примерно с первой. Основой является датчик акустической эмиссии и анализатор спектра, на который подаётся уже отфильтрованный датчиком сигнал.

На рисунке приведен спектр огибающей вибросигнала с подшипника качения со значительной раковины на наружном кольце.

На этом спектре имеются гармоники с частотой, кратной частоте вращения наружного кольца подшипника.



Спектр огибающей вибросигнала подшипника качения с дефектом наружного кольца

Периодичность проведения диагностических измерений вибрации зависит от максимальной скорости развития дефекта подшипника в данном оборудовании. Замеры могут проводиться через интервал времени от нескольких часов до одного года. При нормальной эксплуатации типового оборудования и проведении замеров, примерно, через шесть месяцев, удаётся выявить большую часть дефектов на достаточно ранней стадии и предупредить аварии.

Осуществляя мониторинг можно продлить срок эксплуатации ШПМ и самое главное обеспечить безопасность [4].

Список источников.

1. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / под ред. В.В. Клюева. – М. : Машиностроение, 2005. – 490
2. Пристром В.А., Трибухин В.А., Рубан В.Ф., Яценко В.А. Особенности определения технического состояния подшипников качения коренных валов многоканатных подъемных машин.- Сборник научных трудов ВНИИГМ имени М.М.Федорова №99 «Проблемы эксплуатации оборудования шахтных стационарных установок». - Донецк, 2005. - С.140-154.
3. Яценко В.А., Пристром В.А., Трибухин В.А., Рубан В.Ф., Особенности определения технического состояния подшипников качения редукторов шахтных подъемных машин. - Сборник научных трудов ВНИИГМ имени М.М.Федорова №99 « Проблемы эксплуатации оборудования шахтных стационарных установок». - Донецк, 2005. - С. 98 -108.
4. Яценко В.А., Федоров Е.Е. Создание методики анализа энергетического спектра вибросигнала / Наукові праці ДонНТУ. - Сер. «Гірнична електромеханіка». – Вип. 13 (123). – Донецьк, 2007. - С. 168 – 176.