

Методы вибродиагностики

Пик-фактор

Пик-фактором называется отношение пикового значения амплитуды к среднеквадратическому значению параметра виброскорости сигнала. Пик-фактор — один из существенных показателей технического состояния агрегата, нашел своё применение в области диагностики подшипников качения.

Оценка состояния оборудования по значению пик-фактора — пример метода периодической диагностики (рис. 3). По мере развития дефектов агрегата происходит рост значения пик-фактора до некоторого порогового уровня (сегмент 1), что свидетельствует о возникновении единичных ударных импульсов (дефекты тел качения, сепаратора и т. д.). По достижении значением пик-фактора некоторого определенного «критического» (сегмент 2) уровня происходит последующее снижение этого параметра (сегмент 3), что говорит о появлении большого количества ударных импульсов, опасных для дальнейшей эксплуатации подшипника.

К достоинствам метода следует отнести простой алгоритм проведения измерений, возможность проведения контроля при помощи виброметра.

Недостаток метода — невозможность выполнения диагностики по однократному замеру.

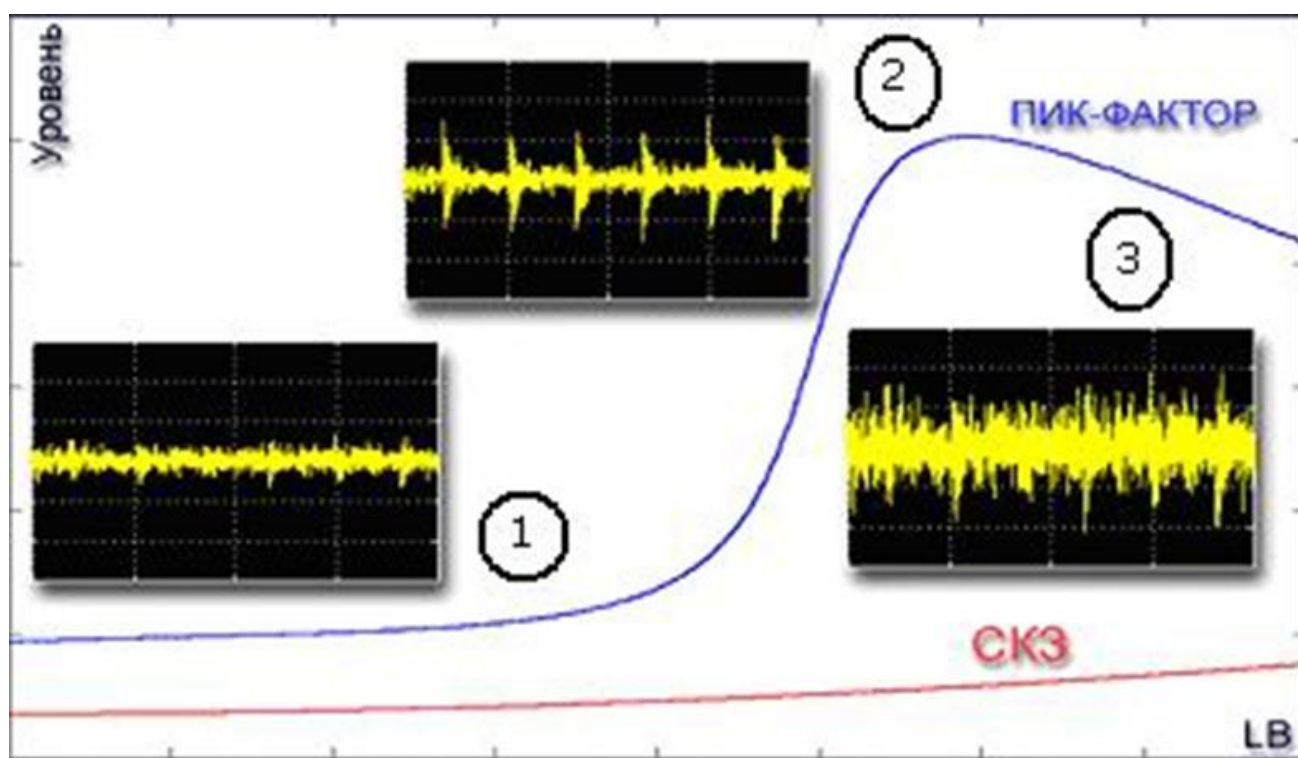


Рис. 3. Диагностика подшипника по значению пик-фактора (кривая пик-фактора и СКЗ; сегменты 1–3 — стадии развития дефекта)

Эксцесс

Применяется преимущественно для экспресс-диагностики подшипников качения. Эксцессом называется четвертый нормированный статистический момент, вычисляемый по формуле

$$\beta_2 = \frac{\int_{-\infty}^{+\infty} (x - \bar{x}) \cdot p(x) dx}{\sigma^4}$$

$$\gamma_2 = \frac{\mu_4}{\sigma^4} - 3$$

Четвёртый нормированный момент β_2 (в числителе — четвёртая степень отклонения от среднего); на практике коэффициент эксцесса $\gamma_2 = \mu_4 / \sigma^4 - 3$ (отклонение от нормального распределения).

На практике используют коэффициент эксцесса, который показывает отклонение данного распределения от нормального.

По отклонению значения эксцесса от значения 3 в той или иной частотной области можно судить о степени развития дефекта. На рис. 4 показаны этапы развития дефекта подшипника и изменения значения эксцесса в разных частотных полосах, характеризующие развитие дефекта в подшипнике качения.

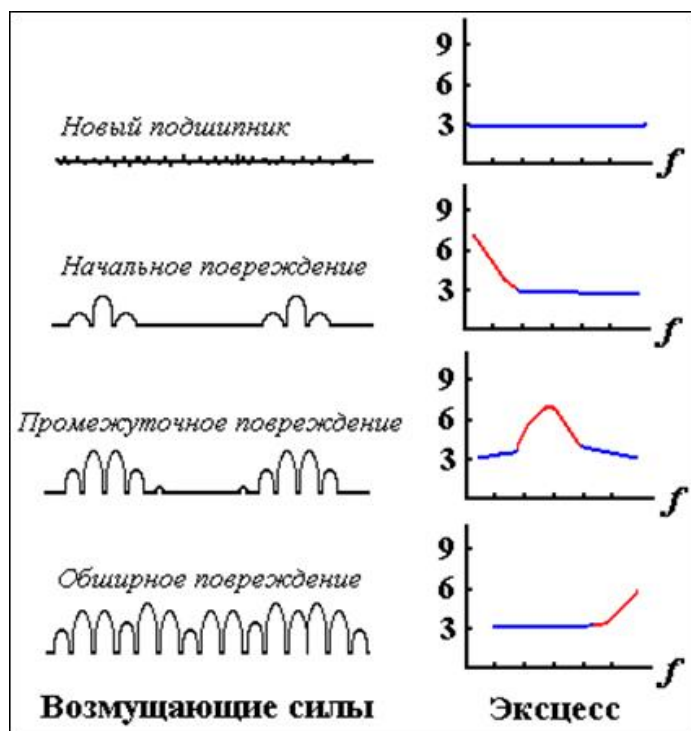


Рис. 4. Значения эксцесса, характерные для разных стадий развития дефекта подшипника качения (f — частота, Гц; 3, 6, 9 — коэффициенты эксцесса)

Преимущество метода диагностики подшипников по значению эксцесса перед остальными методами анализа виброакустического сигнала состоит в том, что данный метод не требует знания геометрических параметров подшипника. Кроме того, он не чувствителен к изменениям скорости вращения вала и нагрузки. Для правильной оценки состояния подшипников качения необходимо правильно выбирать частотные диапазоны для расчета значений эксцесса.