

УДК 621.822

© М.В. Альмухамедов, И.М. Тимонов,
В.И. Загороднов, 2015**Повреждение подшипников качения газотурбинных двигателей
и их локализация по высокочастотным вибросигналам****М.В. Альмухамедов И.М. Тимонов В.И. Загороднов**

инженеры-дефектоскописты ООО «Юцлк Промышленная безопасность»

Отмечены особенности диагностирования технического состояния газотурбинных двигателей и необходимость создания новых универсальных методов вибродиагностики, обращаясь к нестандартным алгоритмам обнаружения дефектов — дискриминантному анализу вибраций в зоне подшипниковых частот и извлечению полезной информации из вибросигнала на лопаточных частотах компрессора.

Ключевые слова: газотурбинный двигатель, диагностирование, подшипники качения, вибросигналы, ступени компрессора.

В настоящее время эксплуатация газотурбинных двигателей (ГТД) ведется, как правило, до момента выработки им межремонтного ресурса с обязательным съемом двигателей с эксплуатации и направлением их на ремонтные предприятия для дефектации и ремонта. Известно, что большинство отказов элементов машин вызвано их недостаточной динамической прочностью. Поэтому резко возрастает необходимость в способах диагностики технического состояния деталей ГТД, позволяющих с высокой достоверностью диагностировать как усталостное повреждение деталей роторов ГТД, так и степень деградации механических характеристик материала деталей от температурно-силового воздействия в процессе эксплуатации. Таким образом, помимо традиционных задач дефектоскопического контроля появилась необходимость в создании новых универсальных методов вибродиагностики.

Следует отметить, что техническое состояние деталей определяется по фиксированному отработанному ресурсу в часах или циклах. При таком подходе значительная часть ресурса остается неиспользованной. При переходе на эксплуатацию по техническому состоянию возникают новые требования к методам неразрушающего контроля. Прежде всего это определение остаточного ресурса для высоконагруженных, ответственных и дорогостоящих деталей ГТД.

При диагностировании подшипников качения газотурбинной установкой (ГТУ) возникает проблема выделения слабого сигнала на фоне сильных помех в зоне оборотных и лопаточных частот, обусловленных рабочим процессом в двигателе. Стандартные алгоритмы диагностирования подшипников по спектру вибрации или амплитудной огибающей высокочастотного вибросигнала при существующих ныне технических характеристиках системы диагностики компрессорного оборудования нере-



ализуемы на практике, равно как и способ повышения чувствительности вибросигнала за счет установки датчика на обойме подшипника. Поэтому приходится искать обходные пути, обращаясь к нестандартным алгоритмам обнаружения дефектов и локализации поврежденного узла, например, к дискриминантному анализу вибраций в зоне подшипниковых частот и извлечению полезной информации из вибросигнала ГТУ на лопаточных частотах компрессора.

Стоит отметить, что конструктивные особенности двигателя АИ-20 таковы, что дефекты внутреннего и наружного колец задней опоры проявляются на одних и тех же относительных частотах. Если при обычном спектральном анализе вибраций корпуса ГТД трудно определить, какой из подшипников выходит из строя, индикатором может служить тренд отношения виброактивности двигателя в зоне первых и последних лопаточных ступеней компрессора.

uetn-ucpk@yandex.ru

Материал поступил в редакцию 30 ноября 2015 г.

УДК 621.87

© М.В. Альмухамедов, И.М. Тимонов,
В.И. Загороднов, 2015

Ограничители рабочих движений кранов и их роль в обеспечении безопасности подъемных сооружений

М.В. Альмухамедов И.М. Тимонов В.И. Загороднов

инженеры-дефектоскописты ООО «Юцпк Промышленная безопасность»

Описана работа ограничителей рабочих движений, приборов и устройств, которыми оборудовано подъемное сооружение, в целях его безопасной эксплуатации и надежности.

Ключевые слова: подъемные сооружения, ограничитель, тупиковые упоры, деформации.

Одной из первоочередных целей обеспечения безопасной и долговечной эксплуатации подъемных сооружений является техническое состояние приборов и устройств безопасности, а в частности техническое состояние и работоспособность концевых выключателей механизмов: главного и вспомогательного подъемов крюковых (блочных) подвесок; передвижения грузовой тележки, ограничения передвижения крана по направляющим.

Безопасная эксплуатация и надежность подъемных сооружений в большой степени зависит от обеспечения проведения ремонтных, монтажных и других видов работ с соблюдением всех технологических процессов, прописанных в проекте производства работ с применением подъемных сооружений.

При проведении работ по экспертизе промышленной безопасности в соответствии с требованиями [1–3], а также другими руководящими нор-