

В.А. Сидоров /к.т.н./, А.Л. Сотников

Донецкий национальный технический университет (Донецк, Украина)

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗОНАНСНОГО ЧАСТОТОМЕРА ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Дана характеристика сучасних засобів віброакустичного діагностування. Огляд обладнання обслуговуючим персоналом виділене як основний вид оцінки його технічного стану. Запропоновано використовувати резонансні елементи, що включаються безпосередньо в конструкцію обладнання для оцінки зміни його стану. Розглянуто приклад гвинтового компресора.

Дана характеристика современных средств виброакустического диагностирования. Осмотр оборудования обслуживающим персоналом выделен как основной вид оценки его технического состояния. Предложено использовать резонансные элементы, включаемые непосредственно в конструкцию оборудования для оценки изменения его состояния. Рассмотрен пример винтового компрессора.

В промышленной практике анализ виброакустических параметров механического оборудования, как метод его защиты, получил широкое распространение. В немалой степени это стало возможным благодаря стремительному развитию электронно-информационных технологий, позволивших в объеме портативного прибора организовать "виртуальную лабораторию", выполнять математическую обработку, анализ и отображение в графическом виде результатов измерений. Несмотря на широкие возможности использования средств диагностирования осмотр оборудования технологическим либо эксплуатационным персоналом остается основным видом оценки технического состояния оборудования. Причина – неподготовленность обслуживающего персонала для работы с современными средствами диагностирования и интерпретации результатов измерения. Высокая стоимость средств диагностирования не позволяет укомплектовать ими предприятия в полном объеме.

В области виброакустического диагностирования все направления последних исследований сводятся к развитию методов математической обработки [1,2] и разработке на их основе современных средств измерения интегрированных в полном объеме с персональным компьютером [3].

В процессе эксплуатации промышленного оборудования происходит постоянное изменение его технического состояния. Естественным индикатором состояния оборудования являются виброакустические явления: шум и вибрация, отражающие динамические процессы возбужде-

ния и распространения колебаний в машинных конструкциях [1,2]. Источниками колебаний могут служить соударения элементов оборудования в результате: ослабления резьбовых соединений, перекачивания тел качения по поврежденным беговым дорожкам колец подшипников, нарушения режима смазки в узлах трения и т.д. [1]. Нормально работающему оборудованию соответствует ровный характер шума и минимальный уровень вибрации. В период предаварийного и аварийного развития неисправности характер шума и уровень вибрации изменяется настолько, что отличия от нормального состояния становятся очевидными без использования средств диагностирования. Поэтому при разработке современных средств диагностирования на базе электронно-информационных технологий ставится задача распознавания момента зарождения неисправности [2]. Это актуально для дорогостоящего и ответственного оборудования, работающего в непрерывном режиме при значительных частотах вращения, аварийная остановка которого недопустима. Примером могут служить турбины электростанций, оборудованные стационарными системами мониторинга и диагностирования.

Для менее ответственного промышленного оборудования важен момент появления неисправности. К такому оборудованию можно отнести: дымососы, насосы, компрессоры и т.д. В этом случае для первоначального предупреждения можно использовать простейшие методы оценки технического состояния, предваряя использование средств диагностирования. К про-

Для получения доступа к полному тексту данной публикации необходимо обратиться к авторам по эл. почте: **m-lab@ukr.net**

или воспользоваться Интернет-сервисом **elibrary.ru**

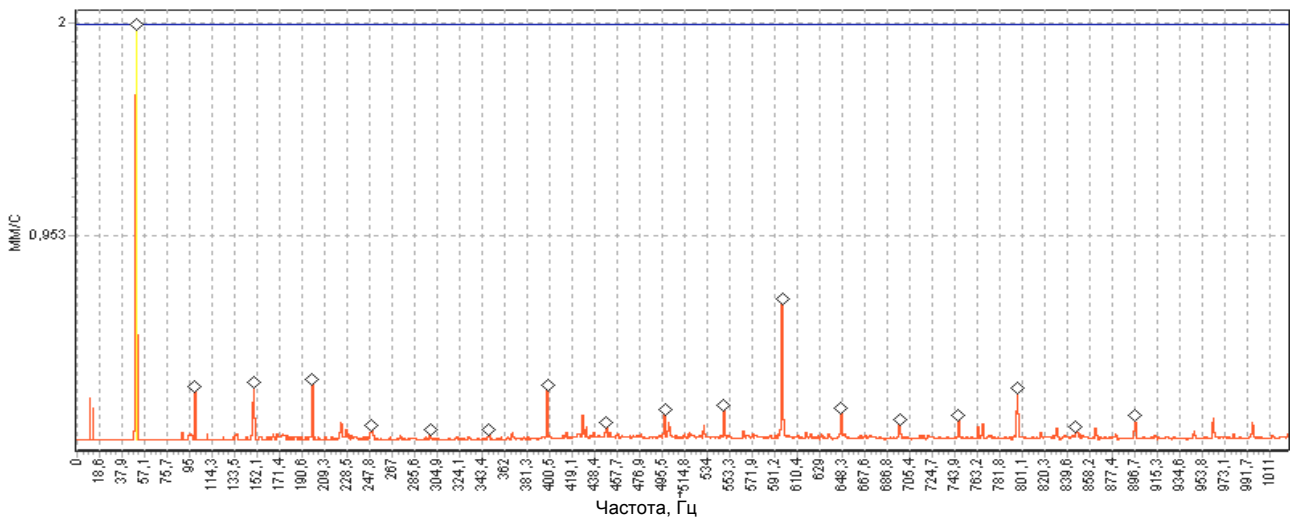


Рисунок 7 – Спектрограмма виброскорости винтового компрессора "SAB-163"

нала оборотной частотой вращения ведущего вала (50 Гц), приводят к резонансу пластин основания (на частоте 650 Гц). Расчет частот собственных колебаний элементов может быть выполнен по известным методикам. Наиболее ответственным является определение частоты предупредительной сигнализации резонансных элементов. В данном случае – третья гармоническая составляющая рабочего процесса, дополненная модуляцией оборотной частоты.

Выводы

1. Осмотр оборудования технологическим либо эксплуатационным персоналом является основным видом оценки технического состояния оборудования.
2. Предложено использовать простейшие средства диагностирования, в частности стетоскопы и частотные виброметры для текущего контроля технического состояния промышленного оборудования. Отмечена простота, надежность и информативность этих методов.
3. Раскрыт потенциал резонансных элементов включаемых непосредственно в конструкцию оборудования. На примере винтового компрессора показана возможность оценки техниче-

ского состояния и защиты от поломок оборудования. Проведен расчет частот собственных колебаний элементов основания винтового компрессора "SAB-163".

4. В дальнейшем предполагается разработать рекомендации конструкторам и проектировщикам механического оборудования при установке и использовании резонансных элементов в качестве элементов безопасности оборудования.

1. *Генкин М.Д., Соколова А.Г.* Виброакустическая диагностика машин и механизмов. – М.: Машиностроение, 1987. – 288 с.
2. *Методы автоматизированного исследования вибрации машин:* Справочник / С.А. Добрынин, М.С. Фельдман, Г.И. Фирсов. – М.: Машиностроение, 1987. – 224 с.
3. *Сидоров В.А. Сотников А.Л.* Выбор средств технического диагностирования / Мир техники и технологий. – 2004. – №7. – С. 48-50.
4. *Техническая диагностика механического оборудования* / Сидоров В.А., Кравченко В.М., Седуш В.Я. и др. – Донецк: Новый мир, 2003. – 125 с.
5. *Иорши Ю.И.* Виброметрия. – М.: Машгиз 1963. – 771 с.

Статья поступила 11.02.2008 г.
© В.А. Сидоров, А.Л. Сотников, 2008

ПОДПИСКА

НА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ЖУРНАЛЫ

«Металлургические процессы и оборудование»

(издается с марта 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Проектирование и производство современного высокопроизводительного и безопасного оборудования для горно-металлургического комплекса, организация производства и управление фондами, реконструкция и модернизация действующего оборудования, энергосбережение и утилизация отходов; повышение производительности и качества продукции, организация и проведение работ по обслуживанию, диагностированию, ремонту и восстановлению промышленного оборудования с применением современных технологий и материалов.

«Вибрация машин: измерение, снижение, защита»

(издается с мая 2005 г., 4 номера в год, объем 60-80 стр.)

Борьба с вибрацией машин и металлоконструкций; оценка технического состояния оборудования по виброакустическим параметрам; разработка методов диагностирования, снижения вибрации и балансировки; защита оборудования и обслуживающего персонала от вибраций; разработка и сертификация современных средств измерения и анализа параметров вибрации; проектирование нового вибрационного оборудования.

Подписные индексы журналов в каталогах

Журнал	Каталог		
	"Пресса Украины"	"Газеты. Журналы" (Агентство ОАО "Роспечать")	ООО "НПП "Идея"
Металлургические процессы и оборудование	98832	21897	16170
Вибрация машин: измерение, снижение, защита	98831	21896	16171

Предприятия и организации Украины и России могут оформить подписку в любом почтовом отделении, в подписных агентствах, в редакции журналов и в ее представительствах.

Предприятия и организации др. стран СНГ могут оформить подписку только в редакции журналов и в ее представительствах.

По другим вопросам подписки, публикации статей и размещения рекламы обращаться в редакцию журналов.

Редакция журналов

Адрес: 83001, Украина, Донецк, ул. Артема, 58

Телефон: +380 (62) 348-50-56, (066) 029-44-30

Эл. почта: m-lab@ukr.net

Интернет: metal.donntu.edu.ua, vibro.donntu.edu.ua

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО РЕДАКЦИИ

ООО "ТОИР Консалт" (Россия)

Телефон/факс: +7 (495) 775-85-02

Эл. почта: info@toir-consult.ru

Интернет: www.toir-consult.ru

ПОДПИСНЫЕ АГЕНТСТВА

ООО "НПП "Идея" (Украина)

Телефоны: +380 (62) 381-09-32;

+380 (44) 417-86-67, 204-36-44

Эл. почта: info@idea.donetsk.ua

Интернет: www.idea.com.ua

ООО Фирма "Меркурий" (Украина)

Телефоны: +380 (56) 374-90-30, 374-90-31;

(44) 248-88-08, 249-98-88, 242-97-51;

(536) 700-384, 2-45-48; (232) 6-00-93, 6-45-26

(62) 348-11-14, 345-15-92; (56) 374-90-32;

(542) 25-12-49, 25-12-55