

УДК 620.179.16

Т.М. Орлова (асп. каф. ПТиСМ), В.А. Петров, д.ф.-м.н., проф.

## РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АКУСТИКО-ЭМИССИОННОГО КОНТРОЛЯ РЕСУРСА И ДИАГНОСТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

Одной из основных причин техногенных аварий и катастроф в Российской Федерации является высокий износ производственных фондов, машин и оборудования (55...60%), причем уровень износа большинства технических устройств приближается к критическому, и риск возникновения аварий постоянно увеличивается. В связи с этим остро встает проблема обеспечения промышленной безопасности, решение которой требует разработки и применения новых наукоемких методов технического диагностирования, включающих неразрушающий контроль текущего состояния объекта и прогнозирование наработки до возникновения предельного состояния, то есть оценку остаточного ресурса.

В настоящее время одним из наиболее перспективных методов неразрушающего контроля и прогнозирования работоспособности является регистрация акустической эмиссии (АЭ) объекта. Метод АЭ основан на регистрации ультразвуковых упругих волн, излучаемых нагруженным материалом при перестройке или разрушении его элементов, сопровождаемых выделением запасенной энергии. Излучаемые источником АЭ упругие волны достигают датчиков, установленных на поверхности контролируемого объекта, преобразуются в электрические сигналы, фильтруются, усиливаются, регистрируются и обрабатываются компьютером. В отличие от других методов АЭ допускает малым числом стационарно установленных датчиков в режиме промышленной эксплуатации (без изменения рабочих параметров) проводить 100%-ный контроль объекта, давая информацию о наличии дефектов, скорости их развития и об остаточном ресурсе.

Базовая система АЭ контроля включает в себя датчики (на основе пьезоэффекта), усилители АЭ сигналов, соединительные высокочастотные кабели, блок сбора данных на основе сигнального процессора, блок питания, портативный компьютер и программное обеспечение.

Широкое использование методов АЭ контроля в России сдерживается отсутствием соответствующего приборного обеспечения: современная АЭ аппаратура (изготавливаемая, например, корпорацией РАС) слишком дорога, ее стоимость может достигать до \$10000/канал. В СПбГПУ разрабатывается АЭ система "ОРК" ("Определитель ресурса конструкций"), имеющая стоимость на порядок ниже вследствие ориентации на методику контроля, оперирующую с простейшими параметрами АЭ сигнала. Система позволяет определять ресурс на стадии перехода от накопления рассеянных микроповреждений к зарождению и росту макротрещин. АЭ прибор выполнен на современной элементной базе с использованием быстродействующих АЦП, многоканальных коммутаторов аналоговых сигналов, цифровых сигнальных процессоров и включает программное обеспечение управления прибором и сбора данных. Однако существующее в настоящее время программное обеспечение системы "ОРК" не позволяет проводить обработку информации (банка измеренных АЭ сигналов) и наглядно представлять результаты диагностики и контроля ресурса в реальном времени.

Решение этой задачи является целью данной работы. Оно осуществляется по следующим направлениям.

1. Простое и удобное управление системой при проведении технической диагностики объектов различной конфигурации, а также наглядное представление информации посредством 3х-мерной графики в реальном времени.
2. Многооконный интерфейс для графического и текстового отображения информации по ходу контроля и в пост обработке.

3. Удобное управляющее меню для установки параметров системы и параметров графического отображения.

4. Формирование отчета по результатам АЭ контроля в формате MS Word / MS Excel.

В настоящее время разработано программное обеспечение многооконного интерфейса для данных АЭ контроля при пневматических испытаниях сосудов, проводимых с целью предотвращения аварийного разрушения в ходе испытания. Посредством таблиц и графиков в реальном времени представляются в зависимости от испытательного давления суммарный счет АЭ, распределение по амплитуде и временные характеристики измеренных АЭ сигналов.

Работа выполняется в рамках федеральной целевой программы “Интеграция науки и высшей школы на 2002-2006 годы” по государственному контракту на тему “Совместная разработка научно-методического обеспечения внедрения новых методов технического диагностирования промышленных объектов”.

*Выводы.* Получены первые результаты по оснащению разрабатываемой в СПбГПУ АЭ системы “ОРК” программным обеспечением сбора и обработки данных в реальном времени, что позволит повысить эффективность методов контроля ресурса и диагностики технических устройств опасных производственных объектов и способствовать повышению уровня промышленной безопасности.