



**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ  
ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

**Сборник статей  
Международной научно - практической конференции  
15 ноября 2017 г.**

Омск  
НИЦ АЭТЕРНА  
2017

УДК 001.1  
ББК 60

П 781

**ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ:** сборник статей Международной научно-практической конференции (15 ноября 2017 г., г. Омск). - Уфа: АЭТЕРНА, 2017. – 159 с.

ISBN 978-5-00109-322-0

**Настоящий сборник составлен по итогам Международной научно-практической конференции «ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ», состоявшейся 15 ноября 2017 г. в г. Омск . В сборнике статей рассматриваются современные вопросы науки, образования и практики применения результатов научных исследований**

Сборник предназначен для широкого круга читателей, интересующихся научными исследованиями и разработками, научных и педагогических работников, преподавателей, докторантов, аспирантов, магистрантов и студентов с целью использования в научной работе и учебной деятельности.

Все статьи проходят рецензирование (экспертную оценку). **Точка зрения редакции не всегда совпадает с точкой зрения авторов публикуемых статей.** Статьи представлены в авторской редакции. Ответственность за точность цитат, имен, названий и иных сведений, а так же за соблюдение законов об интеллектуальной собственности несут авторы публикуемых материалов.

При перепечатке материалов сборника статей Международной научно-практической конференции ссылка на сборник статей обязательна.

**Сборник статей постатейно размещён в научной электронной библиотеке eLibrary.ru и зарегистрирован в наукометрической базе РИНЦ (Российский индекс научного цитирования) по договору № 242-02/2014К от 7 февраля 2014 г.**

УДК 001.1  
ББК 60

ISBN 978-5-00109-322-0

© ООО «АЭТЕРНА», 2017  
© Коллектив авторов, 2017

Даже несмотря на поддержку, оказываемую обширным сообществом разработчиков, Grunt постепенно устаревает и теряет свою привлекательность на фоне более гибкого, быстрого и не менее универсального инструмента – Gulp. Однако не стоит окончательно отказываться от использования Grunt, так как с его помощью можно выполнять огромное количество совершенно разных задач благодаря обширной базе плагинов и наличию исчерпывающего количества документации и обучающих материалов.

Подводя итоги сравнения трёх популярнейших инструментов для веб - разработки можно смело сказать, что каждый из них значительно повышает эффективность разработки веб - проектов и позволяет свести объём рутинных задач к минимуму при учёте того, что инструмент будет выбираться в соответствии с масштабами проекта.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1) Хоган Б., Уоррен К., Уэбер М., Джонсон К., Годин А. Книга веб - программиста: секреты профессиональной разработки веб - сайтов. СПб.: Питер, 2012. 288 с.
- 2) Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебное пособие / Б.В. Лукьянов [и др.]. Москва: Русайнс, 2016. 163 с.
- 3) Grunt или Gulp. 2016. URL: <https://stfalcon.com/ru/blog/post/grunt-vs-gulp> (дата обращения: 01.11.2017)
- 4) Gulp vs Grunt vs Webpack: Comparison of build tools / Task Runners. 2017. URL: <https://da-14.com/blog/gulp-vs-grunt-vs-webpack-comparison-build-tools-task-runners> (дата обращения: 05.11.2017)

© Н.В. Жидков, А.М. Сулейманова, 2017

### УДК 620.179.1

**А.Р. Загреддинов**

канд. техн. наук, доцент КГЭУ,  
г. Казань, РФ

**Р.Р. Хайритдинов**

магистрант КГЭУ,  
г. Казань, РФ

**А.Р. Загреддинова**

магистрант КГЭУ,  
г. Казань, РФ

### ИЗМЕРИТЕЛЬНО - ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ УДАРНО - АКУСТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ МНОГОСЛОЙНЫХ КЛЕЕННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

#### Аннотация

Разработан измерительно - диагностический комплекс для контроля многослойных клееных конструкций локальным методом свободных колебаний. Создан пакет прикладных программ, реализующий методы статистической обработки виброакустических сигналов.

#### Ключевые слова:

Измерительно - диагностический комплекс, неразрушающий контроль, локальный метод свободных колебаний, ударно - акустический контроль, диагностика.

Измерительно - диагностический комплекс (ИДК) предназначен для контроля локальным методом свободных колебаний [1]. ИДК состоит из датчика с устройством возбуждения, входящие в состав первичного преобразователя [2], блока управления, АЦП - ЦАП и персонального компьютера (рис. 1). Для приема виброакустического сигнала в системе применяется пьезоэлектрический датчик марки KD 35. Сигнал, воспринимаемый пьезодатчиком, преобразуется из аналогового сигнала в цифровой код в АЦП и анализируется в персональном компьютере. Для снижения влияния внешних вибраций на результаты измерения установка имеет массивное основание. Объект контроля укладывается на резиновую подушку. Перемещение первичного преобразователя вдоль заданной линии контроля осуществляется по шариковым направляющим.

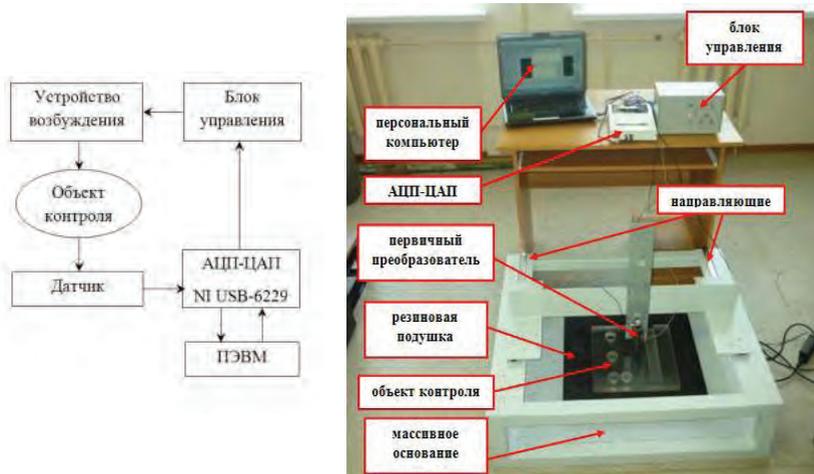


Рис. 1 Структурная схема и фотография ИДК

Для обеспечения работы ИДК на базе LabVIEW разработан пакет прикладных программ, выполняющий следующие основные функции [3,4]:

- управление электроударником;
- преобразование и запись аналоговых амплитудно - временных сигналов;
- формирование амплитудного спектра с использованием быстрого преобразования Фурье;
- нормализация полученных амплитудных спектров;
- формирование эталонного спектра с использованием спектров бездефектных участков;
- сравнение текущих спектров с эталоном.

Отбраковка изделий производится в зависимости от результатов сравнения эталонного и текущего спектров по значениям пяти целевых функций сравнения [4]:

- площади спектра;
- коэффициента корреляции;
- непараметрической ранговой оценки Спирмена;
- оценки Имана - Коновера;
- статистики знаков Фишера.

В программном комплексе реализован алгоритм робастного (помехоустойчивого) взвешивания, позволяющий разделять спектральные составляющие на три категории: правдоподобные данные, область сомнения, явные резко выделяющиеся значения (область удаления).

Для классификации участков контролируемого объекта на «годное» или «дефектное» используется подход, характерный для процедур отбраковки аномалий: программа интерпретирует совокупность вычисленных функции сравнения  $(p_1, p_2, \dots, p_m)$  как множество измеренных значений некоторого абстрактного параметра и применяет к этой совокупности значений следующую процедуру:

- 1) вычислить оценку положения  $\bar{p}$ ;
- 2) вычислить оценку разброса  $S$ ;
- 3) для заданного уровня значимости  $\alpha$  построить доверительный интервал

$$\bar{p} \pm St\left(1 - \frac{\alpha}{2}, m - 2\right),$$

где  $t(\alpha, m) - \alpha$  - квантиль распределения Стьюдента с  $m$  степенями свободы.

### Литература

1. Ланге Ю.В. Акустические низкочастотные методы и средства неразрушающего контроля многослойных конструкций. М.: Машиностроение, 1991, 272 с.

2. Кондратьев А.Е., Ваньков Ю.В., Загретдинов А.Р., Выровой З.В. Патент на полезную модель № 89236: Первичный преобразователь ударно - акустического дефектоскопа, 2009.

3. Загретдинов А.Р., Кондратьев А.Е., Ваньков Ю.В. Разработка прибора и методики ударно - акустического контроля многослойных композиционных конструкций // Казань: Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2013, №9 - 10, с. 97 - 104.

4. Ваньков Ю.В., Ившин И.В., Загретдинов А.Р., Низамиев М.Ф. Программно - алгоритмическое обеспечение экспресс - контроля корпуса турбокомпрессора двигателя КАМАЗ // Вестник Казанского технологического университета. 2015. № 5. С 141 - 143.

© А.Р. Загретдинов, Р.Р. Хайритдинов, А.Р. Загретдинова, 2017

УДК 681.5.013

**В.А. Игнатенко**

канд. техн. наук, доцент БелГАУ г. Белгород, РФ

E - mail: bigsom@mail.ru

**Д.А. Петросов**

канд. техн. наук, доцент БелГАУ г. Белгород, РФ

E - mail: scorpionss2002@mail.ru

**Д.А. Басавин**

ассистент БелГАУ г. Белгород, РФ

E - mail: basavind@gmail.com

## МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙРОННЫХ АЛГОРИТМОВ ПРИ ПОМОЩИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЕЙ ПЕТРИ

### Аннотация

Использование интеллектуальных алгоритмов при реализации АСУТП является всё более часто возникающей задачей. В связи с этим применение формального подхода, к