

УДК: [681.518.54+620.19]

# ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕЙСМО-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ И ТРЕХОСЕВЫЕ АВТОНОМНЫЕ НИЗКОЧАСТОТНЫЕ ДАТЧИКИ МОНИТОРИНГА ВИБРАЦИИ

© 2012 А.А. Кирпичев, А.А. Редюшев

ООО «ГлобалТест», г. Саров Нижегородской обл.

## PIEZOELECTRIC SEISMIC TRANSDUCERS AND THREE-AXIS AUTONOMOUS LOW-FREQUENCY SENSORS FOR VIBRATION MONITORING

Kirpichyov A.A., Redyushev A.A. (GlobalTest LLC, Sarov, Nizhny Novgorod Region). The paper presents the piezoelectric seismic transducers and three-axis autonomous low frequency vibration monitoring sensors manufactured by GlobalTest LLC.

Компания ООО «ГлобалТест» готова представить новую продукцию в виде низкочастотных пьезоэлектрических датчиков вибрации: с выходом по напряжению (ICP). Основной особенностью предлагаемой продукции и главным достоинством являются сочетание в датчиках миниатюрных габаритных размеров (35х30 мм) и широкого частотного диапазона от 0.01 до 2000 Гц при высокой осевой чувствительности в 1000 пКл(мВ)/g для AP06 (AP2006). Основные характеристики приведены в табл. 1, внешний вид на рис. 1.

Таким образом, данные датчики незаменимы при диагностике мостов и сооружений, мониторинге полов и фундаментов, зданий и объектов различного строительства.

На основе датчиков AP06 пополнилась линейка автономных датчиков мониторинга вибрации АДМВ. Новым продуктом стал датчик АДМВ06, способный автономно измерять и накапливать данные параметров вибрации по трем направлениям в течение длительного промежутка времени (до 2х недель), и непрерывно работать от встроенного источника питания

Таблица 1. Основные характеристики низкочастотных пьезоэлектрических датчиков вибрации

Наименование	Размерность	AP06	AP2006
Осевая чувствительность ( $\pm 20\%$ )	пКл(мВ)/g	1 000	1 000
Относительная поперечная чувствительность	%	< 5	< 5
Амплитудный диапазон	g	$\pm 10$	$\pm 5$
Максимальный удар (пиковое значение)	g	$\pm 100$	$\pm 100$
Рабочий диапазон температур	°C	- 80...+ 120	- 40...+ 85
Частотный диапазон (неравномерность $\pm 1$ дБ)	Гц	0,01...2 000	0,1...2 000
Собственная частота в закрепленном состоянии	кГц	> 7	> 7
Материал корпуса	-	Нержавеющая сталь	
Масса (без кабеля)	г	165	180



Рис. 1. Внешний вид датчиков AP06 и AP2006



Рис. 2. Внешний вид датчика АДМВ06

Таблица 2. Основные характеристики автономного датчика мониторинга вибрации АДМВ06

Наименование	Размерность	АДМВ06
Одновременное измерение вибрации по осям	-	X, Y, Z
Рабочий диапазон частот	Гц	0,1 – 30 (200)
Диапазон амплитуды измеряемого виброускорения	м/с <sup>2</sup>	0,00005-10
Основная относительная погрешность, не более	дБ	0,5
Встроенный фильтр верхних частот со спадом амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) не менее 40 дБ/декаду и затуханием не более 1 дБ	Гц	0,1
Встроенный фильтр нижних частот со спадом АЧХ не менее 40 дБ/декаду и затуханием не более 1 дБ	Гц	200
Нелинейность АЧХ в полосе частот измерения, не более	дБ	1
Время измерений в частотном диапазоне до 30 Гц (200 Гц)	дней	14 (2)
Объем внутренней памяти	МБайт	512
Время непрерывной работы	мес.	6
Диапазон рабочих температур	°С.	-20 ... +60
Влажность окружающего воздуха	%	50 ... 100
Габаритные размеры блока	мм	122×120×92,5
Масса, не более	кг	2
Питание: - от 2-х литиевых батарей типа SL-2780/T - внешнее питание через USB	-	3,6В; 16,5Ач 5В

до шести месяцев. Основные характеристики прибора представлены в табл. 2. внешний вид на рис. 2.

Прибор необходим там, где невозможен постоянный мониторинг с использованием стандартных стационарных и переносных диагностических систем. Это могут быть высот-

ные постройки, труднодоступные объекты, либо фундаменты зданий с неблагоприятной для работы человека и аппаратуры атмосферой.

#### Библиографический список

1. Каталог «Виброизмерительная аппаратура», ООО «ГлобалТест». Саров, 2012.

УДК 534.1

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЬЕЗОАКТУАТОРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ВИБРОАКУСТИЧЕСКИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ АКТИВНЫХ СИСТЕМ

© 2012 В.Ю. Рыпинский, Т.Б. Миронова

Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва  
(национальный исследовательский университет)

#### ACTIVE VIBROACOUSTIC CONTROL SYSTEM BASED ON PIEZO ACTUATORS

*Rypinsky V.U., T.B. Mironova (Samara State Aerospace University). Piezo actuators are solid-state devices with unlimited resolution and extremely fast response. Their travel ranges are typically a few hundred microns or less. Piezo actuators represent a good option for the active vibration control methods. Adaptive control algorithms based on piezo actuators have been developed. The digital signal processors Speedy-33 were used to implement the active control system. To control the harmonic signal the filtered-reference LMS algorithm was used.*

Пьезоактуаторы широко применяются в интеллектуальных системах компенсации вибраций летательных аппаратов, станков, оборудования и транспортных средств. В компьютерной технике и микроэлектронике для гаше-

ния вибрации различных компонентов электронных устройств, (дисков, куллеров, дисководов и т.п.). В точной механике пьезоактуаторы защищают детали от вредных вибраций.

Преимуществами пьезоактуаторов явля-