

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –
директора ФГУП «СНИИМ»
В.Я. Черепанов

« 07 » 08 2005 г.
МП

*Системы цифровые акустико-
эмиссионные диагностические
СЦАД – 16.09*

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 30141-05
Взамен № _____

Выпускаются по техническим условиям А02.411709.005 ТУ; А02.411709.006 ТУ

Назначение и область применения

Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические модификаций СЦАД-16.09 и СЦАД-16.09Р (далее - Системы) предназначены для определения координат дефектов типа трещин, коррозии, а также координат внутренних и сквозных дефектов целостности (течи) и определения степени их опасности в процессе прочностных испытаний машиностроительных конструкций (трубопроводов, нефтеналивных цистерн, емкостей и сосудов, работающих под давлением, объектов железнодорожного транспорта – боковых рам и надрессорных балок грузовых вагонов и т.д.) при статической и динамической нагрузке.

Описание

Принцип действия основан на зонной локации – методе обнаружения различных дефектов и расстояний до них с помощью упругих волн. Излучение упругих волн возникает в процессе перестройки внутренней структуры твердых тел вследствие изменений напряжений - акустическая эмиссия (АЭ). Расчет координат дефектов основывается на определении разности времени прихода сигналов АЭ на преобразователи акустической эмиссии (ПАЭ - датчики-приемники, устанавливаемые по углам прямоугольной зоны на объекте контроля - ОК).

Система включает в себя следующие функциональные узлы:

- набор ПАЭ для преобразования акустического сигнала - в электрический; ПАЭ установлены в корпусе с магнитным держателем;
- программно-управляемые фильтры, которые должны обеспечить заглушение не менее 60 дБ за пределами полосы пропускания (0,1±0,7) МГц – для работы с импульсными сигналами АЭ; (0,01±0,7) МГц – для работы с непрерывными сигналами (от течей);
- пиковые детекторы для выделения огибающей амплитуды сигнала АЭ и запоминания пикового значения амплитуды сигнала АЭ (этот режим необходим для оценки длительности сигнала АЭ - важнейшей характеристики при определении степени опасности дефекта);
- цифро-аналоговые преобразователи (ЦАП) формируют пороговое напряжение для каждого канала и преобразуют сигналы АЭ в цифровой код;
- таймеры, задача которых состоит в фиксации разности времен прихода сигналов АЭ, отсечки времени приема сигналов во время зонной локации, управления аналого-цифровым преобразователем;
- персональный компьютер (ПК) для сбора и преобразования информации с целью выдачи координат дефектов и вынесения диагностического суждения.

В режимах «Опробование» и «Проверка» для создания сигналов АЭ используется обратный пьезоэффект, для чего при проверке применяют имитатор сигналов акустической эмиссии, состоящий из ПАЭ (датчика-излучателя) и блока имитаторов сигналов АЭ (СЦАД – 16.09) или измерительного блока в режиме имитатора (СЦАД – 16.09Р).

Система СЦАД – 16.09 выполнена с использованием параллельно-последовательной структуры построения и состоит из 1÷5 пьезоантенн. Каждая пьезоантенна представляет собой функционально за-

конечное четырехканальное устройство, соединенное с платой, которая вставляется в разъем РС1 ПК.

В режимах «Опробование» и «Проверка» для создания сигналов АЭ используется обратный пьезоэффект, для чего при проверке применяют имитатор сигналов акустической эмиссии, состоящий из ПАЭ (датчика-излучателя) и блока имитаторов сигналов АЭ.

Система СЦАД – 16.09Р по сравнению с Системой СЦАД – 16.09 позволяет контролировать протяженные объекты до 500 м при подключении 32 измерительных блоков. К каждому измерительному блоку со встроенным предварительным усилителем подключается один ПАЭ.

Основные технические характеристики

	СЦАД – 16.09	СЦАД – 16.09Р
Диапазон измерений, см:		
- по координатам X и Y (при квадратной пьезоантенне) ...	0 ÷ 100	0 ÷ 200
- по координате X (для протяжённых объектов)	-	0 ÷ 1000
Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерений при определении координат дефекта, %.....	± 5	± 5
Средняя квадратическая погрешность измерений, % ...	3	3
Пределы дополнительной допускаемой относительной погрешности измерений, на каждые 10 °С, %.....	± 5	± 5
Электропитание системы осуществляется от сети переменного тока:		
- напряжением, В	(220 ⁺²² ₋₃₃)	(220 ⁺²² ₋₃₃)
- частотой, Гц	(50±1)	(50±1)
Потребляемая мощность (без учёта ПК, блока имитатора), В·А, не более	15	50
Габаритные размеры, мм, не более:		
- преобразователя АЭ.....	d= 20, h=40	d= 20, h=40
- предварительного усилителя	120×43×27	Встроен в канал
- измерительной платы	121×199×19	122×90×35
- блока имитатора сигналов АЭ	70×175×255	-
Масса, кг, не более:		
- измерительной платы	0,15	0,3
- блока имитатора сигналов АЭ.....	1,0	-
- предварительного усилителя	0,27	-
- преобразователя АЭ	0,065	0,065
- преобразователя АЭ (с магнитным держателем)	0,275	0,275
Оборудование в отапливаемом помещении по гр. В1 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:		
- температура окружающего воздуха	(20 ⁺¹⁵ ₋₁₀)	(20 ⁺¹⁵ ₋₁₀)
- верхнее значение относительной влажности, %	80	80
Оборудование на открытом воздухе (преобразователи, предусилители, блоки измерительные) по гр. Д3 ГОСТ 12997 эксплуатируется при следующих климатических факторах:		
- температура окружающего воздуха	(20 ⁺³⁰ ₋₄₀)	(20 ⁺³⁰ ₋₄₀)
- верхнее значение относительной влажности при плюсе 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %...	95	95
Средний срок службы, лет, не менее	6	8
Средняя наработка на отказ, ч. не менее	8500	8500
Время непрерывной работы, ч. не менее	24	24
Время одного измерения (при локализации дефекта), с	(0,125±1)10 ⁻³	(0,125±1)10 ⁻³

Количество измерительных каналов (ИК)	4±20	2±32
Рабочая полоса частот, МГц (устанавливается программно)	0,01-0,7	0,05-0,7
Время установления рабочего режима, мин...	20	20
Уровень шума, приведенного ко входу предусилителя, мкВ	не более 5	не более 5
Коэффициент усиления предусилителя	100	100
Нижний предел динамического диапазона обрабатываемых сигналов, дБ	80	80
Нелинейность выходной характеристики каждого канала, %	не более 1	не более 1

При эксплуатации соблюдаются правила техники безопасности в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель системного блока компьютера методом шелкографии, на титульные листы эксплуатационных документов типографским способом.

Комплектность

Комплектность приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	СЦАД-16.09		СЦАД-16.09P		Примечание
	Обозначение	Кол-во, шт.	Обозначение	Кол-во, шт.	
Измерительная плата	A02.411709.005-06	1 ± 5	A02.411709.006-001	4 ± 32	
Преобразователь АЭ	A02.411709.005-67	22	A02.411709.006-002	35	
Предварительный усилитель	A02.411709.005-50	21	--	-	
Блок измерительный		-	A02.411709.006-003	35	
Хост-контроллер		-	A02.411709.006-011	1	
Кабель связи	A02.411709.005-68	21 ≥ 50 м	A02.411709.006-004	34 ≥ 10 м	
Кабель, к которому подключаются измерительные блоки	-	-	A02.411709.006-010	1 ≥ 500 м	
Блок имитатора сигналов АЭ	A02.411709.005-01	1	-	-	
Компьютер	Pentium 800/ 128Mb /40GB/svga/monitor/5 PCI/ CD-ROM/ FDD /Mouse/Kb	1	Pentium 800/ 128Mb /40GB/svga/monitor/5 PCI/ CD-ROM/ FDD /Mouse/Kb	1	минимальные требования
Программное обеспечение	«СЦАД-16.09» A02.411709.005-05ПО	1*	«СЦАД-16.09P» A02.411709.006-05ПО	1*	на платформе ОС Windows NT (версия не ниже Windows 2000)
Комплект ЗИП	A02.411709.005 ЗИ	1	A02.411709.006 ЗИ	1	
Руководство по эксплуатации	A02.411709.005PЭ	1	A02.411709.006PЭ	1	
Паспорт	A02.411709.005ПС		A02.411709.006ПС	1	
"Методика поверки Системы СЦАД-16.09"	A02.411709.005МП	1	A02.411709.005МП	1	

* - программа установлена на жестком диске и компакт-диске

Поверка

Поверка системы проводится в соответствии с *методикой поверки* А02.411709.005МП, утвержденным ФГУП «СНИИМ» в июле 2005 г.

Перечень основного поверочного оборудования указан в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование средства поверки	НД или метрологические и технические характеристики
Линейка металлическая	ГОСТ 427-75, (0÷1000) мм
Вспомогательное оборудование	
Имитатор сигналов акустической эмиссии (из комплекта Системы)	Излучатель - пьезоэлектрический, частота следования акустических импульсов – (0,25÷32) Гц, амплитуда электрических импульсов – (20÷119) В

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования к безопасности

А02.411709.005ТУ Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД – 16.09. Технические условия

А02.411709.006ТУ Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД – 16.09Р. Технические условия

Заключение

Тип “Системы цифровые акустико-эмиссионные диагностические СЦАД – 16.09” утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители :

Федеральное Государственное Унитарное Предприятие Сибирский научно-исследовательский институт авиации им. С.А.Чаплыгина (ФГУП «СибНИА им. С.А.Чаплыгина»), 630051, Новосибирск, 51, ул. Ползунова, 21, т/ф 279-24-57, т. 2787-031, ni010@sibnia.ru

Сибирский государственный университет путей сообщения (СГУПС)
Адрес: 630049, Новосибирск, 49, ул. Дуси Ковальчук, 191, тел\факс 2287573, т. 2287559, mera@stu.ru

Директор ФГУП «СибНИА им. С.А. Чаплыгина» д-р техн. наук, профессор



Проректор по научной работе СГУПС д-р техн. наук, профессор



А.М. Островский