



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП ВНИИОФИ
Руководитель ГЦИ СИ

Муравская Н.П.
2007 г.

<p>СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИКИ КОЛЕС И ОСЕЙ КОЛЕСНЫХ ПАР ВАГОНОВ МЕТОДОМ МНОГОРАКУРСНОЙ АКУСТИЧЕСКОЙ ГОЛОГРАФИИ</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 34731-07 Взамен №</p>
---	---

Выпускаются по техническим условиям 140.00.00.00.00ТУ.

Назначение и область применения

Система диагностики колес и осей колесных пар вагонов методом многоракурсной акустической голографии (далее - система) предназначена для обнаружения, визуализации и измерения параметров дефектов (их типа, и местоположения) в колесах и осях колесных пар вагонов с целью использования этих характеристик для расчета остаточного ресурса контролируемых изделий.

Система применяется на вагоноремонтных предприятиях, в ремонтных вагонных депо и вагоноколесных мастерских железных дорог России, проводящих ремонт, освидетельствование и формирование КП грузовых вагонов, для автоматизированного ультразвукового контроля колес и осей колесных пар (КП) типов РУ1-950 и РУ1Ш-950 (ГОСТ 4835).

Описание

Система состоит из стойки передвижной, стенда установочного, комплекта силовых и сигнальных кабелей, комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей.

Блок системный, входящий в состав стойки передвижной, включает в себя промышленный компьютер с установленным программным обеспечением для осуществления оператором управления системой – регистрации (запись) и представления данных автоматизированного ультразвукового контроля. Модуль аналого-цифрового преобразования, входящий в состав блока системного, предназначен для:

- усиления эхосигналов, поступающих по кабелю от блока электроники сканера, преобразование их в цифровую форму, цифровую обработку и запоминание в буферной памяти для последующей передачи данных в ПК,
- формирования зондирующего сигнала в виде двуполярного импульса с регулируемой длительностью и амплитудой,
- формирования команд для управления приводами сканера,

- формирования команд для управления предварительным усилением и коммутацией каналов блока электроники сканера БЭС,
- приема и передачи команд по последовательному каналу, в соответствии с протоколом обмена, определяемым стандартом RS-485.

Входящий в состав стенда установочного сканер оси представляет собой однокоординатный позиционирующий сканер с комплектом сменных частей, предназначенный для перемещения двенадцати пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) по средней части контролируемой оси колесной пары.

Входящие в состав стенда установочного сканеры колес, каждый из которых представляет собой сканер с комплектом сменных частей, предназначенный для перемещения шестнадцати ПЭП по поверхности катания, внутренней грани обода и внутренней поверхности диска контролируемого колеса колесной пары.

Эхосигналы, полученные преобразователями, расположенными в сканерах, поступают на вход соответствующего блока электроники сканера, предназначенного для предварительного усиления эхосигналов, коммутации 16-ти каналов (блок электроники сканера колес) или 12-ти каналов (блок электроники сканера оси) с одним приемо-передающим трактом. Кроме того, блок электроники сканера оси формирует необходимые сигналы для работы шагового привода сканера оси.

Одновременное управление тремя сканерами (двумя сканерами колес и одним сканером оси) и независимую коммутацию приемных и передающих измерительных каналов сканеров по команде, поступающей с блока системного, обеспечивает блок коммутации высокочастотных сигналов, также входящий в состав стенда установочного.

Кроме того, стенд установочный оснащен:

- блоком электроники стенда, обеспечивающим необходимым электропитанием все устройства системы;
- блоком сервомотора, представляющим собой трехфазный асинхронный электродвигатель, оснащенный датчиком угловых перемещений и системой охлаждения;
- преобразователем угловых перемещений, обеспечивающим отсчет и преобразование в цифровой код положения колесной пары при вращении относительно нулевого положения, задаваемого датчиком нулевого положения.

Настройка Системы проводится по стандартному образцу предприятия СОП-КПВ-01.

Акустический контакт между преобразователями и объектом контроля осуществляется с помощью контактной жидкости, доставляемой в зону контакта системой подачи контактной жидкости.

Применение акустической голографии создает возможность определения типа дефектов. Акустическая голография – двухступенчатый способ получения изображения объекта. Он состоит из регистрации акустической голограммы на поверхности объекта, т. е. распределения акустического поля после его взаимодействия с несплошностями в объекте, и последующей обработки данных для восстановления волнового фронта на несплошностях. Далее, путем математической обработки совокупности А-сканов с учетом фазы принятого эхо-сигнала, проводится восстановление акустического изображения несплошностей. В результате изображение имеет высокое качество вне зависимости от глубины залегания дефекта, что позволяет с большей точностью оценить истинное местоположение дефектов.

Основные технические характеристики

Полоса пропускания приемного тракта по уровню -3 дБ, МГц 0,6-10.

Динамический диапазон регистрируемых эхо-сигналов, дБ, 80.

Погрешность установки коэффициента усиления, дБ $\pm 0,5$.

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения координат дефектов в оси:

- по окружности оси, градусов, не более ± 5 ;

- по положению вдоль образующей оси, мм, не более ± 10 .

Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения координат дефектов по окружности колеса, градусов, не более ± 5 .

Отношение сигнал/шум для всех типов ПЭП соответствует данным, приведенным в таблице 1

Габаритные размеры, мм:

стенда установочного 1550x1950x1550.

стойки передвижной 600x1500x600.

Масса, кг не более:

стенда установочного 250.

стойки передвижной 80.

Время непрерывной работы при проведении контроля без снижения достоверности результатов контроля, ч не менее 8.

Средний срок службы Системы, не менее, год 1.

Условия эксплуатации:

температура окружающего воздуха, °С от +10 до +35.

относительная влажность воздуха, % до 80 при $t = +25^{\circ}\text{C}$.

Таблица 1

<i>Тип ПЭП</i>	<i>Отношение сигнал/шум, дБ</i>
S3R40 (R100)	13
S5R40	14
S3R60 (R100)	9
S2.5D72 (R100)	8
S3R50 (R100)	12
S2.5D40	14
S2.5D50	12
S3D65	8
S3D60	9
S2.5D40Ep	10
2L5D10	10
L2.5D0	12

Знак утверждения типа

Наносится на переднюю панель монитора компьютера методом шелкографии, фотохимическим методом или методом лазерной гравировки, а также на титульный лист паспорта методом печати.

Комплектность

№ п.п.	Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во
1	2	3	4
1	140.01.00.00.00	Стойка передвижная ПС.А5.3	1
2	140.02.00.00.00	Стенд установочный УС.А5.3	1
3		Комплекты	
3.1	140.05.00.00.00	Комплект кабелей	1
3.2	140.10.00.00.00	Комплект ПЭП	1
		Пьезоэлектрические преобразователи (с паспортами)	
		S3R50	2
		S2.5D72	2
		S5R40	4
		S3R60	2
		S3R40	6
		S3H60	4
		S3H65	4
		S5.0H65	2
		S3D40	2
		2L5D10	4
		S3H45	4
		S2.5D40Ep	4
3.3	140.11.00.00.00	Комплект запасных частей	
3.4	140.12.00.00.00	Комплект инструмента и принадлежностей	
		Инструмент:	

1	2	3	4
	105.11.01.00.00	Ключ SMA	2
	СМ-0.75	Маркер защелкивающийся СМ для маркировки кабеля SMA	126
		Принадлежности:	
	140.04.12.00.00	Держатель для стандартных образцов	1
	ПР.111.00.00	СОП-КПВ-01 – стандартный образец предприятия (паспорт ПР.111.00.00 ПС)	1
		СОП-ОКП-01 – стандартный образец предприятия	1
		Кроншторка	2
3.5	140.00.00.00.00ВЭ	Ведомость эксплуатационных документов	1
	140.00.00.00.00РЭ	Руководство по эксплуатации	1
	140.00.00.00.00ПС	Паспорт	1
	140.00.00.00.00ЗИ	Ведомость ЗИП	1
4		Программное обеспечение	
	-	CD (компакт диск) с операционной системой компьютера	1
	-	CD (компакт диск) с копией ПО	1

Поверка

Поверка системы проводится в соответствии с документом: «Система диагностики колес и осей колесных пар вагонов методом многоракурсной акустической голографии. Методика поверки», являющимся Приложением А к 140.00.00.00.00 РЭ, утвержденным ВНИИОФИ в 2007 году.

Средства поверки:

- цифровой осциллограф типа TDS-220;
- контрольные образцы СО-2 и СО-3 из комплекта КОУ-2 по ГОСТ 14782;
- система калибровки ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей «Авгур 4.4».

Межповерочный интервал - 1 год.

Нормативные и технические документы

1. ГОСТ 14782-86 «Контроль неразрушающий. Швы сварные. Методы ультразвуковые».
2. Технические условия «Система диагностики колес и осей колесных пар вагонов методом многокурсной акустической голографии» 140.00.00.00.00 ТУ.

Заключение

Тип «Системы диагностики колес и осей колесных пар вагонов методом многокурсной акустической голографии» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственный центр неразрушающего контроля «ЭХО+» (ООО «НПЦ «ЭХО+»).

Россия, 123182, Москва, Пл. И.В. Курчатова, д. 1,

РНЦ «Курчатовский институт».

Телефон/факс: (007) 8-499-196-71-19.

Телефон: (007) 8-499-196-97-64

Генеральный директор ООО «НПЦ «ЭХО+»



А.Х. Вопилкин