

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т

Назначение средства измерений

Системы автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т (далее по тексту - системы) предназначены для измерений глубины залегания дефектов в сварных соединениях, основном материале оборудования, деталей, трубопроводов и прочих изделий из металлов и сплавов.

Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме УЗК, отраженных от дефектов и границ материалов.

В системе реализованы режимы двухкоординатного сканирования и однокоординатного сканирования, в том числе TOFD-режим и экспресс-режим с использованием волноводного эффекта распространения упругих волн.

В зависимости от применяемых методик контроля и алгоритмов обработки данных выявление и определение геометрических размеров несплошностей выполняется или непосредственно по А, В, С, D сканам ультразвуковых эхосигналов или по трехмерным изображениям несплошностей, полученным в процессе обработки ультразвуковых эхосигналов. Для получения изображений несплошностей используется когерентная и другие виды обработки эхо-сигналов.

Система состоит из следующих основных частей: управляющего компьютера (ноутбука), блоков системных, программного обеспечения, блока выносного, сканирующих устройств, системы подачи контактной жидкости, комплекта кабелей, преобразователей, ЗИП и принадлежностей. По запросу заказчика системы могут поставляться в различной комплектации.

В системы могут входить/входят блоки системные трех типов:

- блоки системные БСВ.А5.2U (+Блок ультразвуковой БУЗ.TOFD), БС.А5.2U (+ Блок ультразвуковой БУЗ.TOFD), БС4-А5.2ПК-U – дефектоскопы, работающие с мультиплексированием сигналов от преобразователей;
- блок системный ДУМ.СК26 – многоканальный дефектоскоп с числом каналов от 2 до 32;
- блок системный БС.БРД-УТ – специализированный четырехканальный дефектоскоп для обнаружения дефектов в пластинах и оболочках при использовании волноводного эффекта распространения упругих волн (экспресс-режим).

Системы оснащаются устройствами сканирования, обеспечивающими перемещение преобразователей относительно поверхности объекта контроля. Устройством сканирования может быть как сканер, способный передвигать преобразователи по объекту контроля, так и

специальный стенд для контроля однотипных изделий. На устройстве сканирования может быть установлен предусилитель и мультиплексор.

Блоки системные управляют сканирующим устройством и/или получают сигналы от датчика пути, при проведении сканирования. Принятые ультразвуковые сигналы записываются с привязкой к положению сканирующего устройства относительно поверхности объекта контроля.

Конструктивное исполнение сканирующего устройства зависит от особенностей объекта контроля и предполагаемого метода контроля.

- По количеству координат сканирования сканирующие устройства могут выполняться: однокоординатными или двухкоординатными.
- По наличию мультиплексирования сканирующие устройства могут выполняться: с мультиплексированием аналоговых сигналов от преобразователей или без мультиплексирования аналоговых сигналов.
- По наличию предусилителя после преобразователей сканирующие устройства могут выполняться: с предусилителями или без предусилителей.
- По способу управления сканирующие устройства могут выполняться: с управлением от блока системного или с независимым управлением (в том числе сканеры, перемещаемые вручную).
- По способу получения сигналов о положении сканирующие устройства могут выполняться: с датчиками положения или с шаговыми двигателями с определением положения сканера по поданным командам.

Система может эксплуатироваться с контактными или иммерсионными, прямыми, наклонными или комбинированными, совмещенными или раздельно-совмещенными пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП).

Фотография общего вида систем приведена на рисунках 1-4.

Нанесение знака поверки на систему не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится типографским способом на табличку или гравировкой на корпус блока системного.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 5.

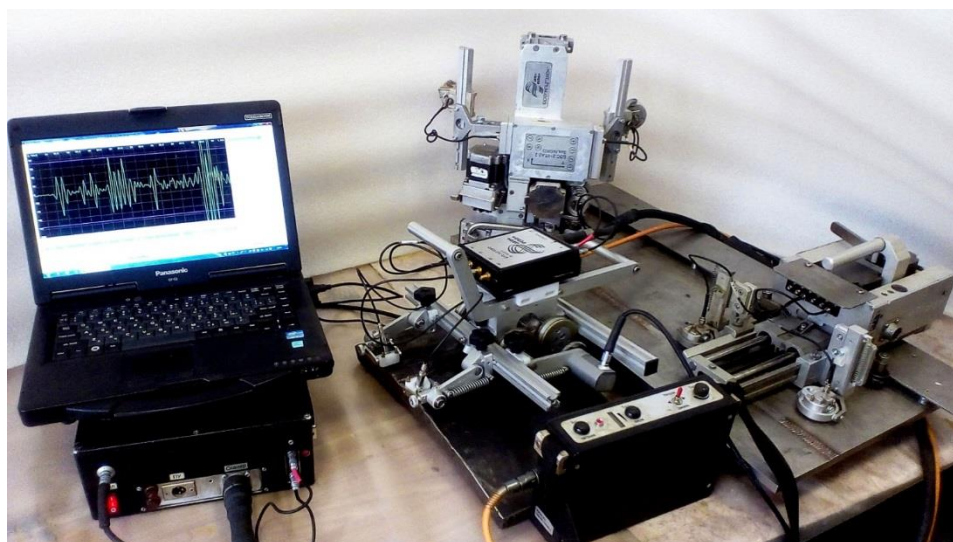


Рисунок 1 – Общий вид систем автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т



Рисунок 2 – Общий вид блока системного ДУМ.СК26



Рисунок 3 – Общий вид блока системного БСВ.А5.2U



Рисунок 4 – Общий вид блока системного БС.БРД-УТ

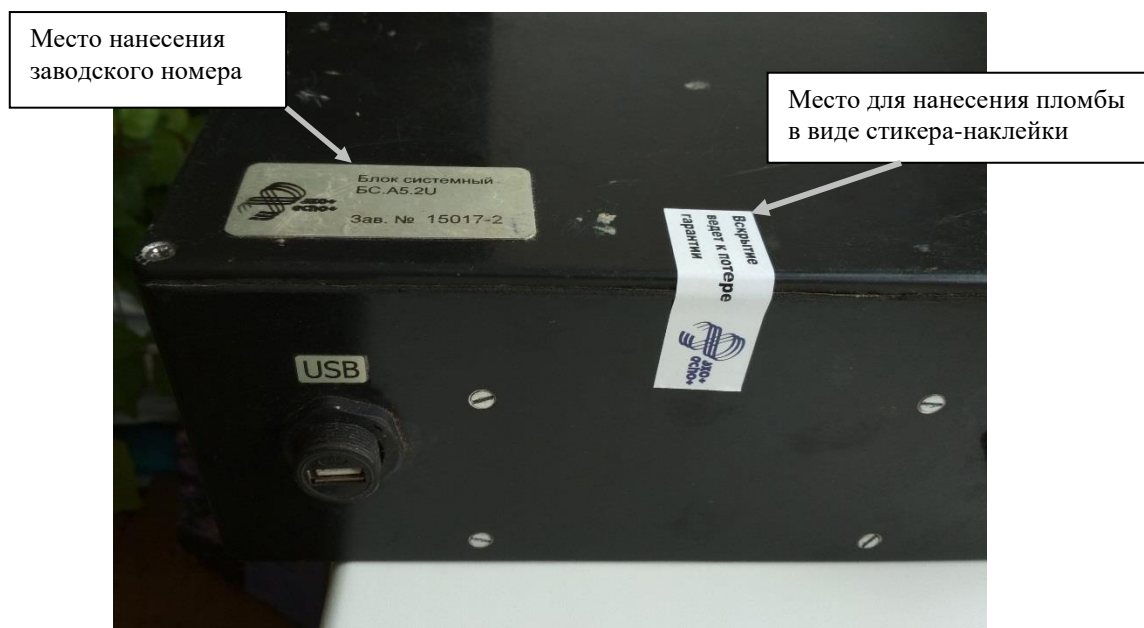


Рисунок 5 – Схема пломбировки и обозначение места нанесения маркировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение выполняет функции управления системами, обработки результатов измерений, создания и сохранение файлов с данными контроля, протоколов контроля, файлов настроек, формирование отчетов в реальном времени.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Программа регистрации данных АУЗК «АВГУР-Т»	Поверка
Идентификационное наименование ПО		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	148.204 и выше	148.204 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) на нагрузке 50 Ом, В: - блоки системные БСВ.А5.2U, БС.А5.2U, БС4-А5.2ПК-U, БС.БРД-UT - блок системный ДУМ.СК26	от 25 до 200 от 25 до 100
Допускаемое отклонение установки амплитуды импульсов ГИВ от номинальных значений на нагрузке 50 Ом, %	± 10
Диапазон номинальных значений длительности импульсов ГИВ на нагрузке 50 Ом (периода меандра), мкс	от 0,1 до 1
Допускаемое отклонение установки длительности импульсов ГИВ от номинальных значений, %	± 15
Длительность фронта нарастания импульсов ГИВ, нс, не более	25
Диапазон измерений временных интервалов, мкс - блоки системные БСВ.А5.2U, БС.А5.2U, БС4-А5.2ПК-U, БС.БРД-UT - блок системный ДУМ.СК26	от 0,05 до 800,00 от 0,05 до 160,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс	$\pm 0,05$
Полоса пропускания приемного тракта систем по уровню - 3 дБ, МГц - блоки системные БСВ.А5.2U, БС.А5.2U, БС4-А5.2ПК-U, БС.БРД-UT - блок системный ДУМ.СК26	от 0,6 до 12,5 от 0,6 до 16,0
Абсолютная чувствительность, дБ, не менее (максимальная условная чувствительность) при использовании ПЭП: -прямых раздельно-совмещенных -наклонных совмещенных и TOFD-режим	35 60
Погрешность установки усиления в диапазоне регулировки: - от -5 до 65 дБ, дБ, не более - от -9 до 36 дБ (для блока ультразвукового БУЗ.TOFD) -от -13 до 55 дБ (для блока системного ДУМ.СК26)	$\pm 0,5$
Линейность амплитудной характеристики по вертикали, %, не более	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов $\varnothing 2$ мм в мере №3Р на глубинах 53 мм и 51 мм в диапазоне рабочих частот 2,5-5 МГц, мм	± 1

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименования характеристик	Значения	
Отклонение определения продольной координаты дефектов ø2 мм в мере №3Р на расстоянии от 1 грани 85 мм и 110 мм в диапазоне рабочих частот 2,5-5 МГц, мм	± 3	
Диапазон скоростей распространения УЗК, м/с	от 1000 до 10000	
Рабочая частота пьезоэлектрических преобразователей, входящих в состав систем, МГц: - при работе с блоками системными БСВ.А5.2U, БС.А5.2U, БС4-А5.2ПК-U и БРД-UT - при работе с блоком системным ДУМ.СК26	от 1,0 до 7,5 от 1 до 10	
Габаритные размеры и масса, не более: - Блок системный БСВ.А5.2U - Блок системный БС4-А5.2ПК-U - Блок системный БС.А5.2U - Блок системный БС.БРД-UT - Блок системный ДУМ.СК26 - Блок ультразвуковой БУЗ.ТОFD - Блок выносной БВ6.А5.2 - Сканер ручной СКУ-МП.П.Л.Р.ДП2 - Сканер СК.426Т4.А5.2 - Сканер СК.219Т.А5.2 - Сканер СК.560.А5.2 - Сканирующее устройство СУ.БРД-УТ - Сканер TOFD Mag Auto - Блок управления сканером БУСК 5Q - Датчик пути	(Д×Ш×В), мм	кг
	300×220×90	3,0
	400×220×300	12,0
	300×220×90	1,5
	540×400×210	15,0
	260×270×90	2,5
	150×145×60	0,5
	250×160×145	2,6
	430×200×150	7,0
	330×150×200	10,0
	330×150×200	8,0
	330×150×200	9,0
	220×130×90	3,0
	320×190×110	6,0
	200×120×50	3,5
	150×80×50	0,4
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220 ± 22 50 ± 0,5	
Климатические условия для составных частей системы, предназначенных для эксплуатации на открытом воздухе: - значение диапазона температуры окружающего воздуха, °С - верхнее значение абсолютной влажности, %	от -30 до +50 95 при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги	
Климатические условия для блоков системных: - значение диапазона температуры окружающего воздуха, °С - верхнее значение абсолютной влажности, %	от +1 до +40 80 при температуре 25 °С	
Средний срок службы, лет, не менее	10	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Обозначение	Наименование	Количество
183.00.00.00.00	Система автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т в составе:	-
A52.22.00.00.00	Блок системный БСВ.А5.2U	1
A52.14.00.00.00	Блок системный БС4-А5.2ПК-U	1
A52.18.00.00.00	Блок системный БС.А5.2U	1
181.01.00.00.00	Блок системный БС.БРД-УТ	1
Д16K01.00.00.00	Блок системный ДУМ.СК26	1
TOFD 01.01.11.00	Блок ультразвуковой БУЗ.TOFD	1
105.13.00.00.00	Блок выносной БВ6.А5.2	1
TOFD 01.01.00.00	Кабель КСК.TOFD	1
TOFD.10.01.131.00	Кабель датчика пути	1
A52.30.02.00.00	Кабель К1-4.А5.2	1
105.04.00.00.00	Кабель К2-4.А5.2	1
A52.30.04.00.00	Кабель К4-5.А5.2	1
A52.21.03.00.00	Кабель ETHERNET (на катушке)	1
A62.10.114.00.00-03	Сканер ручной X-TOFD	1
A52.50.05.00.00	Сканер СК.426Т4.А5.2	1
A52.50.02.00.00	Сканер СК.219Т.А5.2	1
A52.50.04.00.00	Сканер СК.560.А5.2	1
150.00.00.00.00	Сканирующее устройство СУ.БРД-УТ	1
TOFD.10.01.15.00	Сканер TOFD Mag Auto	1
TOFD.10.01.13.00	Датчик пути	1
—	Управляющий компьютер (защищенный ноутбук)	2
A52.30.08.00.00	Комплект кабелей SMA-SMA РТ	1
—	Комплект кабелей SMA-LEMO	1
—	Комплект ПЭП	1
—	Комплект призм TOFD	1
—	Комплект ЗИП	1
—	CD (компакт диск) с копией программного обеспечения Системы	1
Инструмент		
105.11.01.00.00	Ключ SMA	2
—	Рулетка 3 м	1
—	Линейка металлическая 500 мм	1
Принадлежности		
—	Удлинитель на 3 гнезда ЕВРО 3 м	1
—	Зарядное устройство для БС.БРД-УТ	1
—	Переходник BNCS/SMAP	1
—	Нагрузка 50 Ом	1
—	Модуль согласования	1
Упаковка		
183.12.00.00.00	Ящик 1	1
183.12.00.00.00	Ящик 2	1
183.12.00.00.00	Упаковка управляющего компьютера	1
183.12.00.00.00	Ящик 3	1

Обозначение	Наименование	Количество
Эксплуатационная документация		
183.00.00.00.00ФО	Формуляр	1
—	Паспорта ПЭП	-
—	Паспорта призм TOFD	-
183.00.00.00.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1
—	Руководство пользователя ПО	2
	Методика поверки	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе Система автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т. Руководство по эксплуатации 183.00.00.00РЭ, разделе «Использование по назначению».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Технические условия «Система автоматизированного ультразвукового контроля АВГУР-Т» 183.00.00.00.00ТУ;

ГОСТ Р 55725-2013 Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые пьезоэлектрические. Общие технические требования.

Изготовитель

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

ИНН 7706017584

Адрес: 123458, г. Москва, ул. Твардовского, д. 8

Телефон: +7(495) 780-92-50

Web-сайт: www.echoplus.com

E-mail: echo@echoplus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33; факс: +7 (495) 437-31-47

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-14.