

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы контроля геометрических параметров труб автоматизированные «МРТ-1420» («MRT-1420»)

#### Назначение средства измерений

Системы контроля геометрических параметров труб автоматизированные «МРТ-1420» («MRT-1420») (далее по тексту - системы) предназначены для измерения геометрических параметров бесшовных, прямошовных и спиралешовных труб диаметром от 10 мм до 1500 мм, с толщиной стенки от 1 мм до 60 мм.

#### Описание средства измерений

Принцип действия систем основан на методах:

- оптической триангуляции (метод основан на изменении положения отраженного луча лазера в пространстве при перемещении отражающей поверхности),
- оптической тени (метод основан на уменьшении яркости изображения и проявлении дефекта в виде пятна, половина которого темная, а половина светлая),
- измерения расстояния по времени полета луча (короткие световые импульсы испускаются лазерным диодом, объект отражает эти световые импульсы обратно в приемник, где они обрабатываются для определения расстояния до объекта).

Системы представляют собой устройство, осуществляющее измерение кривизны, овальности, параметров фаски, длины, диаметра, толщины стенок, высоты усиления наружного шва прямошовных, спиралешовных и бесшовных труб в технологическом режиме трубопрокатных станов в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

Системы включают в себя шесть условно - независимых подсистем контроля геометрических параметров:

- подсистему измерения диаметра и овальности позиция 9 рисунок 1;
- подсистему измерения длины трубы позиция 4,6 рисунок 1;
- подсистему контроля геометрических параметров шва и околошовной зоны дополнительный модуль позиция 6;
- подсистему контроля толщины стенок труб, дополнительный модуль с электромагнитным (ЭМА) толщиномером располагающийся в непосредственной близости от поверхности трубы при ее проходе или вращении в зависимости от требований заказчика, например на ППР позиция 8 рисунок 1;
- подсистему контроля параметров фаски измерительные модули 4,6 рисунок 1;
- подсистему контроля кривизны оси трубы (ферменная конструкция позиция 9 рисунок 1).

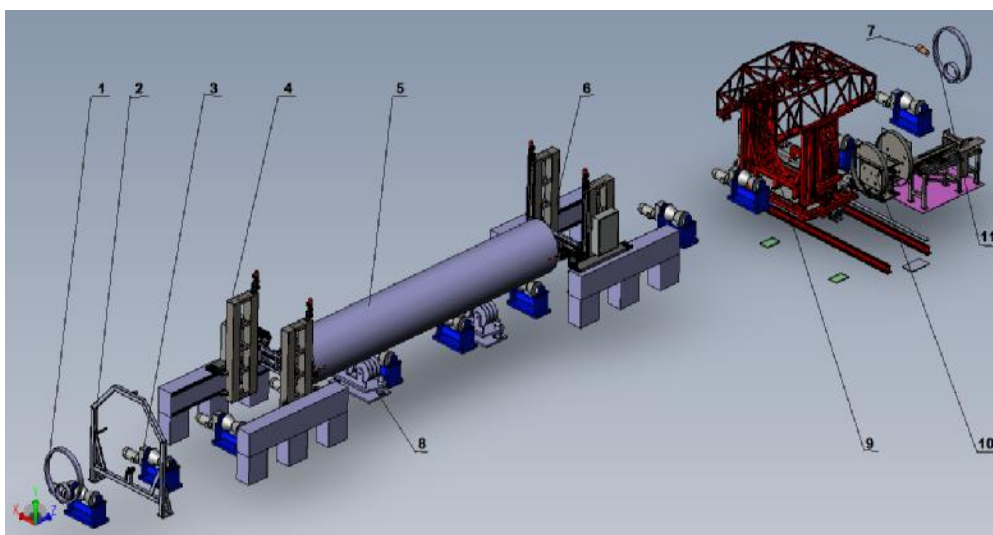


Рисунок 1 – система контроля геометрических параметров труб «МРТ-1420» («MRT-1420»)

Системы имеют от одного до шести измерительных модулей, состоящих из 1 – 40 лазерных триангуляционных сканеров, лазерных микрометров, лазерных триангуляционных измерителей расстояния, ЭМА толщиномеров, линейных энкодеров. Контроль геометрических параметров осуществляется по всей длине трубы и сварного соединения.

На каждую дефектную трубу распечатывается протокол контроля со схемой расположения дефектов (дефектограммой). Дефектные сечения трубы отмечаются краской.

Все подсистемы связаны с единым управляющим вычислительным комплексом (УВК), который координирует их работу, осуществляет управление информационными потоками, организует процесс контроля, сбор, обработку, представление и хранение его результатов.

Системы используются для автоматизированного контроля со скоростью сканирования до 10 м/с.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из программы ультразвуковых колебаний (УЗК) и программы процессора блока аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и файла конфигурации программно логического интегрирования системы (ПЛИС) блока аналого-цифрового преобразователя (АЦП).

Конфигурационный файл ПЛИС формирует аппаратную часть блока АЦП, программа процессора блока АЦП управляет работой ПЛИС, получает из ПЛИС и обрабатывает измеренные параметры – амплитуду и положение импульсов в сигнале от ультразвукового преобразователя. Программа УЗК считывает обработанные параметры из платы АЦП и отображает их на экране монитора.

Метрологически значимая часть программного обеспечения содержится в файлах программы процессора АЦП и конфигурации ПЛИС АЦП. Эти файлы размещены в постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) блока АЦП. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
Файл конфигурации ПЛИС блока АЦП	adc.uk.1210.00.pld.rbf	1.00.00	ad4a52c7bf9385b5497bf221263015a9	MD5
Файл программы процессора блока АЦП	adc.uk.1210.00.arm.hex	1.00.00	8bc99327a2d57e6faf9bec91d2ab6822	MD5

Проверка цифрового идентификатора производится программой УЗК путём считывания файлов из ПЗУ платы АЦП, считывания номера версии и вычисления цифрового идентификатора. При несовпадении номера версии или цифрового идентификатора работа блока АЦП блокируется.

Идентификация ПО осуществляется в процессе штатного функционирования.

Уровень защиты «А» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики системы приведены в таблице 2

Таблица 2

Характеристики системы контроля	Значение параметра
<b>Подсистема измерения диаметра и овальности трубы</b>	
Диапазон измерения диаметра трубы, мм:	от 10 до 1500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения диаметра, мм:	$\pm 0,1$
Диапазон измерения овальности, мм:	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения овальности, мм:	$\pm 0,1$
<b>Подсистема измерения длины трубы</b>	
Длина трубы, мм:	от 3500
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длины, мм:	$\pm 1,0$
<b>Подсистемы измерения геометрии сварного шва и околошовной зоны</b>	
Диапазон измерения смещения свариваемых кромок относительно друг друга, мм:	от 0 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, мм:	$\pm 0,05$
Диапазон измерения высоты усиления наружного шва:	от 0,5 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения высоты, мм:	$\pm 0,1$
Диапазон измерения ширины усиления наружного шва:	от 1,0 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения ширины, мм:	$\pm 0,1$
Диапазон измерения величины подрезов, мм:	от 0,1 до 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения величины подрезов, мм:	$\pm 0,05$
<b>Подсистема контроля толщины стенок труб</b>	
Диапазон измерения толщины стенки:	от 1,0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины, мм:	$\pm 0,05$
<b>Подсистема контроля параметров фаски</b>	
Диапазон измерения угловых размеров, ... °:	от 0 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, ... °:	$\pm 0,15$
Косина реза, мм:	от 1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения, мм:	$\pm 0,1$
<b>Подсистема контроля кривизны оси трубы</b>	
Диапазон измерения кривизны оси, мм:	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения кривизны, мм:	$\pm 0,1$
Масса, кг, не более: - механического оборудования; - электронного оборудования; - оборудования автоматики:	3100 100 300
Габаритные размеры механической части системы, мм, не более: - длина; - ширина; - высота:	14000 2500 2500
Мощность, потребляемая от сети, кВт: - 3 ф. (~380 В); - 1 ф. (~220 В);	30 6
Условия эксплуатации системы: температура в зоне контроля, °С; температура в зоне вторичной аппаратуры, °С; относительная влажность, при 30°С, %; вибрация в зоне контроля, мм; вибрация в зоне вторичной аппаратуры, мм:	от минус 10 до 50; от минус 5 до 30; 75 $\pm$ 15; 2; 0,2
Полный установленный срок службы, лет.	10

### **Знак утверждения типа**

наносится на шкаф автоматики, расположенный на измерительном модуле установки и на титульном листе паспорта методом печати.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входит следующее оборудование, приведенное в таблице 3:

Таблица 3

Наименование	Количество
Система контроля геометрических параметров труб автоматизированная «МРТ-1420» («MRT-1420»)	1 шт.
Комплект запасных частей	1 комплект.
Измерительные ролики	2 шт.
Компьютер УБК (управляющий вычислительный комплекс)	1 шт.
Руководство по эксплуатации системы контроля геометрических параметров труб «МРТ-1420» («MRT-1420») 4258-070-7450181-10 РЭ	1 экз.
Методика поверки системы контроля геометрических параметров труб «МРТ-1420» («MRT-1420»), 4258-070-7450181-10 МП	1 экз.
Паспорт системы контроля геометрических параметров труб «МРТ-1420» («MRT-1420») 4258-070-7450181-10 П	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется по документу «Система контроля геометрических параметров труб автоматизированная «МРТ-1420» («MRT-1420») Методика поверки» 4258-070-7450181-10 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в апреле 2012 г.

Основные средства поверки:

Мера «СОП-УК-9» из комплекта мер моделей дефектов «УКМ-Ультра» (госреестр № 49181-12).

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации 4258-070-7450181-10 РЭ, раздел 1.2.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам контроля геометрических параметров труб автоматизированным «МРТ-1420» («MRT-1420»).**

Технические условия «Система контроля геометрических параметров труб автоматизированная «МРТ-1420» («MRT-1420») ТУ 4258-070-7450181-10.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Системы контроля геометрических параметров труб автоматизированные «МРТ-1420» («MRT-1420») применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Марви» (ООО «Марви»)

Адрес: 443016, г. Самара, ул. Ново-Вокзальная, 155-67.

Тел: (846) 994-58-58, 275-14-76.

E-mail: [sales@marvie.ru](mailto:sales@marvie.ru), [www.marvie.ru](http://www.marvie.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ»,  
аттестат аккредитации № 30003-08.

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

Тел. 437-33-56; факс 437-31-47

E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru), [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.ru)

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П. «\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.