

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированные «УЛЬТРА-PEL700B.005»

#### Назначение средства измерений

Установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированные «УЛЬТРА-PEL700B.005» (далее по тексту - установка) предназначены для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности с измерением координаты выявленных дефектов поверхности и основного металла сортового проката круглого и квадратного сечения толщиной от 25 до 700 мм. Установка используется для автоматизированного ультразвукового контроля сплошности металла со скоростью сканирования до 2 м/с.

#### Описание средства измерений

Принцип действия установки основан на использовании методов ультразвуковой дефектоскопии, основанных на прохождении, отражении и трансформации ультразвуковых колебаний в металлах.

Установка «УЛЬТРА-PEL700B.005» представляет собой устройство, осуществляющее ультразвуковую дефектоскопию поверхности и основного металла сортового проката в технологическом режиме прокатных станов в соответствии с заданными стандартами и нормами качества.

Установка включает в себя две условно - независимые системы ультразвукового контроля:

- систему контроля поверхности сортового проката (СКПД);
- систему контроля внутренних дефектов основного металла (СКВД).

Общий вид установки показан на рисунке 1.

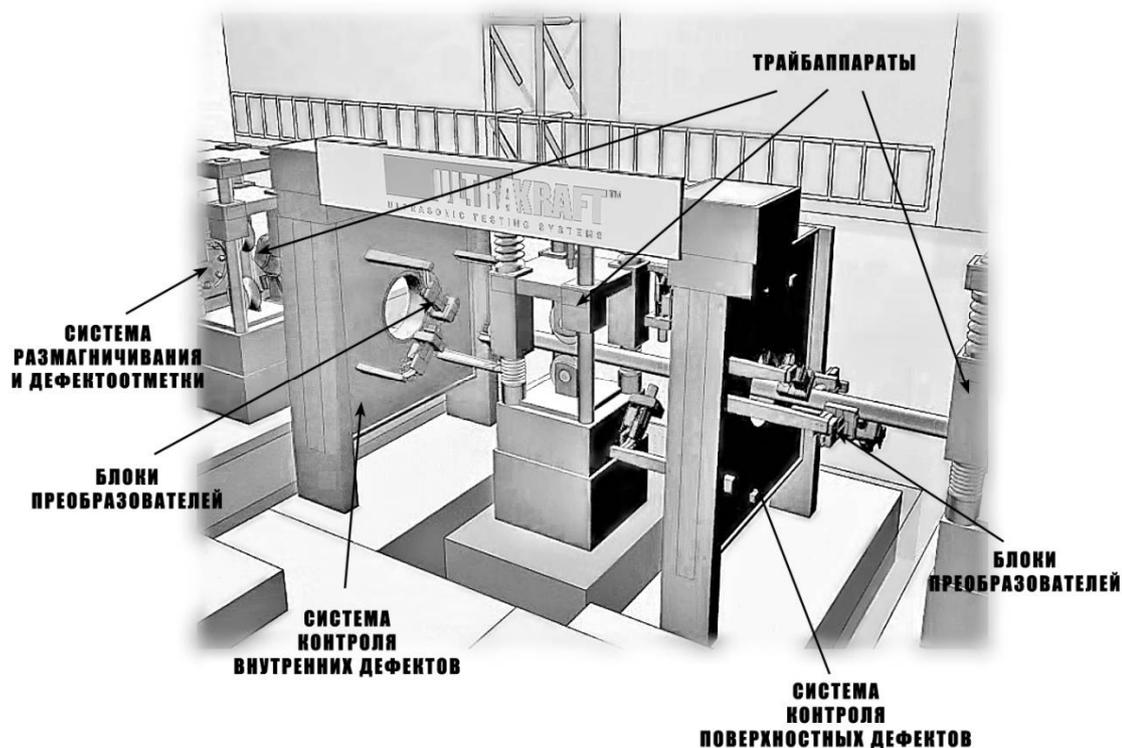


Рисунок 1

Конструкция установки включает в себя механическое оборудование, обеспечивающее перемещение заготовок в зоне контроля; пневматические и гидравлические системы, обеспечивающие позиционирование блоков акустических преобразователей; оборудование автоматики, электронную аппаратуру, управляющий вычислительный комплекс.

Установка имеет от одного до четырех измерительных модулей, включающих от 2 до 64 ультразвуковых пьезоэлектрических или электромагнитно – акустических преобразователей. Прозвучивание осуществляется по всей толщине заготовки.

Установка обеспечивает чувствительность к дефектам эквивалентным диаметру плоскостного отражателя 2 мм для системы контроля внутренних дефектов (СКВД) и эквивалентным по отражающей способности фрезерованной проточке глубиной 0,2 мм и длиной 50 мм, выполненной на наружной поверхности заготовки для системы контроля поверхностных дефектов (СКПД).

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

Все системы 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.

УВК организует контроль в соответствии с установленными правилами отбраковки. Кроме того, УВК осуществляет:

- оперативную диагностику;
- сортировку заготовок на 4 кармана;
- отображение информации о дефектных зонах, сопровождение их изображения на мнемосхеме;
- классификацию несплошностей на "допустимые" и "недопустимые";
- сигнализацию недопустимых дефектов и выдачу управляющего сигнала на включение дефектоотметчика;
- печать протоколов контроля, архивирование и хранение данных (в состав УВК входит магнитооптический накопитель);
- связь с ЭВМ высшего уровня.

### Программное обеспечение

Программное обеспечение состоит из программы компьютера УЗК и программы процессора блока АЦП и файла конфигурации 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 компьютера 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.

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.

Метрологически значимая часть программного обеспечения имеет уровень защиты «А» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010. Защита метрологической части ПО от случайных или преднамеренных изменений обеспечивается путём блокирования работы блока АЦП при несовпадении номера версии или цифрового идентификатора.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение характеристик
Диапазон частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц: <ul style="list-style-type: none"> <li>• системы контроля поверхностных дефектов (СКПД)</li> <li>• системы контроля внутренних дефектов (СКВД)</li> </ul>	От 0,5 до 1,5 От 2 до 5
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	± 10
Номинальное значение углов ввода ультразвуковых сигналов, градус	От 0 до 90
Предельное отклонение от номинального значения углов ввода ультразвуковых сигналов, градус	± 3
Номинальное значение ширины активной зоны преобразователей по уровню 6 дБ, мм	От 10 до 20
Предельное отклонение от номинального значения ширины активной зоны преобразователей по уровню 6 дБ, мм	± 5
Запас чувствительности системы контроля дефектов по отношению опорный сигнал / шум, не менее, дБ	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• номинальное значение для СКПД</li> <li>• номинальное значение для СКВД</li> </ul>	20 30
Эквивалентная чувствительность, мм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• для СКПД (прямоугольная проточка №5 по API 5L)</li> <li>• для СКВД (диаметр плоскодонного отражателя)</li> </ul>	0,2 x 50 2
Предельное отклонение от номинального значения эквивалентной чувствительности, мм	± 0,1
Диапазон измерения координаты дефекта, мм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• поверхностных дефектов</li> <li>• внутренних дефектов</li> </ul>	От 0,5 до 4 От 25 до 700
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координаты дефекта, мм	± 1,0
Масса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• общая масса механического оборудования, не более, кг</li> <li>• общая масса электронного оборудования, не более, кг</li> <li>• общая масса оборудования автоматики, не более, кг</li> </ul>	25000 500 1000
Габаритные размеры механической части установки, мм: <ul style="list-style-type: none"> <li>• длина, не более</li> <li>• ширина, не более</li> <li>• высота, не более</li> </ul>	7500 3500 3500
Электропитание: <ul style="list-style-type: none"> <li>• сеть 3 ф. ~ 380 В – 50 кВт;</li> <li>• сеть 1 ф. ~ 220 В – 6 кВт;</li> </ul>	
Условия эксплуатации	
температура в зоне контроля, °С	От минус 20 до плюс 200
температура в зоне вторичной аппаратуры, °С	От плюс 5 до плюс 30
вибрация в зоне контроля, не более, мм	2,0
вибрация в зоне вторичной аппаратуры, не более, мм	0,2
Полный установленный срок службы, лет	5

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом печати и на заднюю панель электронного блока прибора методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированные «УЛЬТРА-PEL700B.005» входят основные узлы:

- Блок оборудования ультразвукового контроля\*:
  - Блок усилительно-генераторный 8 шт.
  - Блок генераторный 8 шт.
  - Блок усилительный 8 шт.
  - Блок стабилизаторов 2 шт.
  - Блок пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), пьезоэлектрическая фазированная решетка (ПФР) 8 шт.
  - Блок электромагнитно- акустических преобразователей (ЭМАП) 8 шт.
- Комплект соединительных кабелей 1 шт.
- Вычислительный комплекс УЗК 1 шт.\*
- Блок пневматического оборудования 1 шт.\*
- Блок механического оборудования 1 шт.\*
- Комплект запасных частей 1 комплект.
- Руководство по эксплуатации установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированной «УЛЬТРА-PEL700B.005» (включая методику поверки Раздел 3.4) РЭ 4276-55-66744541-11 1 экз.
- Паспорт установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированной «УЛЬТРА-PEL700B.005» П 4276-55-66744541-11 1 экз.

\* - полный перечень оборудования приведен в паспорте на установку

### Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки «Установка ультразвукового контроля сортового проката автоматизированная «УЛЬТРА-PEL700B.005» Раздел 3.4 РЭ 4276-55-66744541-11, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в ноябре 2011 г.

Основные средства поверки:

Контрольный образец №2 из комплекта КОУ- 2, толщина контрольного образца 58,90 мм, абсолютная погрешность измерения толщины образца  $\pm 0,01$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Установка ультразвукового контроля сортового проката автоматизированная «УЛЬТРА-PEL700B.005» РЭ 4276-55-66744541- 11, раздел 2.

### Нормативные и технические документы устанавливающие требования к установке ультразвукового контроля сортового проката автоматизированной «УЛЬТРА-PEL700B.005»

Технические условия «Установка ультразвукового контроля сортового проката автоматизированная «УЛЬТРА-PEL700B.005», ТУ 4276-55-66744541-11.

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

Установки ультразвукового контроля сортового проката автоматизированные «УЛЬТРА-PEL700B.005» применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «УЛЬТРАКРАФТ»;  
(ООО « УЛЬТРАКРАФТ »), г. Череповец, Вологодская обл.  
Адрес: 162610, г. Череповец, ул. 50-летия Октября д. 1/33  
Тел: (8202) 53-93-23, Факс: (8202) 53-93-23  
E-mail: [tech@ultrakraft.ru](mailto:tech@ultrakraft.ru); сайт: [www.ultrakraft.ru](http://www.ultrakraft.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ»  
Аттестат аккредитации №№ 30003-08 действителен до 01 января 2014  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, 46  
тел. 437-56-33, факс 437-31-47  
E-mail: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru); сайт: [www.vniofi.ru](http://www.vniofi.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агенства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.