

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» марта 2024 г. № 700

Регистрационный № 36622-12

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы «PELENG» («ПЕЛЕНГ») УД2-102ВД

Назначение средства измерений

Дефектоскопы «PELENG» («ПЕЛЕНГ») УД2-102ВД (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерения характеристик дефектов (амплитуда отраженного сигнала, координаты дефектов) типа нарушения сплошности (трещины, поры) ультразвуковым и вихретоковым методами контроля вручную и (или) с использованием устройств сканирования.

Описание средства измерений

В дефектоскопах реализованы ультразвуковой и вихретоковый методы контроля.

Принцип действия ультразвукового метода контроля основан на применении ультразвуковых колебаний (УЗК), обладающих свойством отражаться от неоднородностей или поглощаться в контролируемом изделии. Возбуждение и прием УЗК осуществляется ручным пьезоэлектрическим преобразователем (ПЭП), подключенным к электронному блоку (БЭ) дефектоскопа.

Принцип действия вихретокового метода контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объект контроля этим полем с использованием вихретокового преобразователя (ВТП).

Для обнаружения различно ориентированных внутренних дефектов в работе дефектоскопов реализуется эхо-метод, зеркальный и зеркально-теневой методы ультразвукового контроля, а также амплитудный и фазовый методы обработки сигналов при вихретоковом контроле.

БЭ включает в себя устройство обработки, приемно-возбудитель, клавиатуру и дисплей. Фотография общего вида дефектоскопа представлена на рисунке 1. Устройство обработки является микропроцессорная система, совместно с программным обеспечением (далее по тексту ПО) осуществляющая работу дефектоскопов во всех режимах.

Дефектоскопы являются одноканальной системой ультразвукового (при контактном способе ввода УЗК) или вихретокового контроля и с возможностью применения многоканальных вихретоковых преобразователей.

Дефектоскопы выпускаются в двух модификациях: УД2-102ВД/1 и УД2-102ВД/2. В модификации УД2-102ВД/1 используется черно-белый экран и съемная аккумуляторная батарея. В модификации УД2-102ВД/2 используется цветной экран и несъемная аккумуляторная батарея.

Дефектоскоп модификации УД2-102ВД/2 наряду с пассивными ВТП, может применяться совместно с активными вихретоковыми преобразователями серии ПНА и

многоканальными вихретоковыми преобразователями (МВТП и МЦУ): МВТП №01 – МВТП №17 и МЦУ №01 – МЦУ №17.

Указанные МВТП (МЦУ) могут использоваться в составе сканирующих устройств серии УСК-ВТ, ТТ-ВТ и других. МВТП (МЦУ) представляет собой набор чувствительных элементов, расположенных на печатной плате, установленной в корпусе преобразователя. Данной печатной плате в процессе производства может быть задана форма, соответствующая форме контролируемой поверхности. МЦУ также может выполняться на гибких платах, что позволяет ему принимать любую форму контролируемой поверхности.

БЭ дефектоскопа опломбирован пломбой на задней панели (рисунок 2).

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на бирку, закрепленную на задней стенке корпуса БЭ дефектоскопа (рисунок 2), путем внедрения в поры металла пигментных красителей на глубину 15-20 мкм с последующим нанесением защитного слоя оксида алюминия.

Нанесение знака поверки на дефектоскоп не предусмотрено.



УД2-102ВД/1



УД2-102ВД/2

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов



Рисунок 2 – Место нанесения знака утверждения типа, заводского номера и пломбировки дефектоскопа

Программное обеспечение

На дефектоскопе установлено ПО Универсальная версия, которое используется для настройки дефектоскопа, сбора и обработки информации.

Универсальная версия ПО не содержит готовых настроек для контроля различных объектов. Дефектоскопист самостоятельно создает нужные ему настройки, после чего сохраняет их в памяти прибора.

Кроме универсальной версии ПО в дефектоскопе может быть открыт доступ к специализированным версиям. Любая специализированная версия ПО содержит типовые варианты (заготовки) будущих настроек для проведения в соответствии с действующими нормативными документами ультразвукового и вихретокового контроля ответственных деталей.

В одном дефектоскопе одновременно может быть открыт доступ сразу к нескольким версиям ПО. Доступные версии индицируются на экране дефектоскопов при их включении.

ПО обладает многоуровневой системой доступа. При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики дефектоскопа.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные признаки ПО системы соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | |
|-------------------------------------------|----------------------|------------------|---------------------|--------------------------|
| | Универсальная версия | Рельсовая версия | Локомотивная версия | Версия для путевых машин |
| Идентификационное наименование ПО | | | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 3.62 | 1.50 | 4.42 | 4.80 |
| Цифровой идентификатор ПО | - | - | - | - |

Продолжение таблицы 1

| Идентификационные данные (признаки) | Значение | | | | |
|-------------------------------------------|----------------------|---------------------|-----------------|------------------------------------|--------------------------|
| | Моторвагонная версия | Нефтегазовая версия | Вагонная версия | Приемочная версия для осей и колес | Версия для метрополитена |
| Идентификационное наименование ПО | | | | | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 4.90 | 7.12 | 6.42 | 6.80 | 8.42 |
| Цифровой идентификатор ПО | - | - | - | - | - |

Метрологические и технические характеристики

1 Метрологические характеристики ультразвукового канала

Таблица 2

| Наименование характеристики | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц | 0,40±0,04; 1,25±0,125; 1,80±0,18; 2,50±0,25; 5,00±0,50 |
| Амплитуда зондирующих импульсов, В, не менее: для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2 | 120 105 |
| Длительность зондирующих импульсов, мкс, не более: на частоте 0,40 МГц на частоте 1,25 МГц на частоте 1,80 МГц на частоте 2,50 МГц на частоте 5,00 МГц | 5,5 2,1 1,7 1,3 0,9 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника, дБ | ±1 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов), дБ | ±1 |
| Пределы допускаемого отклонения точки выхода луча наклонных ПЭП: для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., мм для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ., мм | ±1 ±2 |
| Пределы допускаемого отклонения угла ввода наклонных ПЭП: для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., градус для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ, градус | ±1,5 ±2,0 |
| Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм: для модификации УД2-102ВД/1 П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-18; П121-2,5-40 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75 | от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 40 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>для модификации УД2-102ВД/2</p> <p>П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-45, П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50; П121-2,5-55 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20; П121-2,5-27; П121-2,5-30; П121-2,5-40; П121-2,5-43, П121-5,0-6 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75</p> | <p>от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 30 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25</p> |
| <p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов, мм:</p> <p>для прямых ПЭП для наклонных ПЭП</p> | <p>$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot X)$, где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм</p> |
| <p>Условная чувствительность ПЭП, дБ</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1</p> <p>П111-2,5 П121-2,5-40 П111-0,4; П121-1,25-40 П111-1,25 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50 П111-1,8 П111-5,0; П121-1,25-50 П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90 П121-2,5-90 П122-1,25-40; П121-2,5-60 П121-1,25-65 П122-1,8-40</p> | <p>20±10 28±10 24±16 16±16 30±16 18±16 26±16 14±16 10±16 36±16 39±16 44±16</p> |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70 | 40±16 |
| П121-1,8-65 | 46±16 |
| П121-2,5-18 | 17±16 |
| П121-5,0-40 | 42±16 |
| П121-5,0-50 | 48±16 |
| П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75 | 58±16 |
| П121-0,4-90 | 28±16 |
| П121-5-90 | 45±16 |
| для модификации УД2-102ВД/2 | |
| П111-2,5; П121-2,5-40 | 28±16 |
| П121-1,25-40 | 32±16 |
| П111-0,4; П121-2,5-43 | 24±16 |
| П111-1,25 | 16±16 |
| П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50 | 30±16 |
| П111-1,8 | 18±16 |
| П111-5,0; П121-5,0-6; П121-1,25-50 | 26±16 |
| П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90 | 14±16 |
| П121-2,5-90 | 10±16 |
| П122-1,25-40; П121-2,5-60 | 36±16 |
| П121-1,25-65 | 39±16 |
| П122-1,8-40 | 44±16 |
| П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70 | 40±16 |
| П121-1,8-65 | 46±16 |
| П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20 | 17±16 |
| П121-2,5-27 | 18±16 |
| П121-5,0-40 | 42±16 |
| П121-5,0-45 | 22±16 |
| П121-2,5-55 | 32±16 |
| П121-5,0-50 | 48±16 |
| П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75 | 58±16 |
| П121-2,5-30; П121-0,4-90 | 28±16 |
| П121-5-90 | 45±16 |

Продолжение таблицы 2

| Наименование характеристики | Значение |
|------------------------------------------|----------|
| Запас чувствительности ПЭП, не менее, дБ | |
| для модификации УД2-102ВД/1 | |
| для прямых ПЭП | 6 |
| для наклонных ПЭП | 10 |
| для модификации УД2-102ВД/2 | 6 |

2 Метрологические характеристики вихретокового канала

Таблица 3

| Наименование характеристики | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц | от 10 до 100 (с шагом 1) |
| Допускаемое отклонение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, % | ± 10 |
| Амплитуда сигнала задающего генератора вихретокового канала, В, не менее | 4 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц, мм | $\pm(0,1+0,3 \cdot H)$, где H – глубина дефекта, мм |
| Чувствительность (глубина поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля, мм: | |
| для модификации УД2-102ВД/1 | |
| серия ПН на частоте 70 кГц | $0,5 \pm 0,1$ |
| для модификации УД2-102ВД/2 | |
| МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №11 | $0,5 \pm 0,1$ |
| МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №05, | |
| МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08, | |
| МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10, МВТП (МЦУ) №12, | |
| МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15, | |
| МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17 | $3,0 \pm 0,3$ |
| серия ПН на частоте 70 кГц и ПНА | $0,5 \pm 0,1$ |

3 Технические характеристики

Таблица 4

| Наименование характеристики | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Диапазон воздушного зазора между объектом контроля и МВТП (МЦУ), мм:</p> <p>МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №11 МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №05, МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08, МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10, МВТП (МЦУ) №12, МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15, МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17</p> | <p>от 1 до 3</p> <p>от 1 до 6</p> |
| <p>Количество чувствительных элементов преобразователя:</p> <p>МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №11, МВТП (МЦУ) №12, МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15 МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №05, МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08 МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17 МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10</p> | <p>8×4</p> <p>5×4</p> <p>6×4</p> <p>1×3</p> |
| Диапазон скорости сканирования при использовании МВТП (МЦУ), мм\сек | от 50 до 150 |
| <p>Параметры сетевого адаптера и зарядного устройства (САЗУ):</p> <p>напряжение питания переменного тока, В номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В:</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2</p> | <p>220 ± 22</p> <p>12,0 8,4</p> |
| <p>Время автономной работы от аккумуляторной батареи при средних значениях яркости, ч, не менее</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2</p> | <p>6,0 14,0</p> |
| <p>Максимальный потребляемый ток, А, не более</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2</p> | <p>0,7 2,7</p> |
| <p>Масса БЭ, кг, не более</p> <p>для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2</p> | <p>1,2 1,35</p> |
| <p>Габаритные размеры БЭ, мм, не более</p> <p>Ширина длина высота</p> | <p>140 220 42</p> |

Продолжение таблицы 4

| Наименование характеристики | Значение |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2 | от – 20 до + 50 от – 25 до + 50 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 15000 |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на бирку, закрепленную на задней крышке БЭ, и на титульный лист Руководства по эксплуатации (в правый верхний угол под линией, проходящей под названием организации изготовителя) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки дефектоскопов приведен в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Блок электронный | ДШЕК.412231.006-01 ДШЕК.412231.012 | 1 шт. | Модификация УД2-102ВД/1 Модификация УД2-102ВД/2 |
| Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа | | 1 шт. | |
| Съемная аккумуляторная батарея | ДШЕК.563342.001 | 2 шт. | Только для модификации УД2-102ВД/1 |
| Комплект инструмента и принадлежностей, включая ручные ПЭП: П111-0,4 П121-0,4-40 (50; 90) П111-1,25 (П112-1,25) П121-1,25-40 (50; 65; 90) П111-1,8 (П112-1,8) П121-1,8-40 (50; 65; 90) П111-2,5 (П112-2,5) П121-2,5-13; (18; 20; 27; 30; 40; 43; 45; 50; 55; 60; 65; 70; 90) П111-5 (П112-5) П121-5-6; (40; 45; 50; 65; 70; 75; 90) ручные ВТП серии ПН и ПНА, МВТП (МЦУ): МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №05, МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08, МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10, МВТП (МЦУ) №11, МВТП (МЦУ) №12, МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15, МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17 | ДШЕК.412924.001 | 1 компл. | Тип и количество зависит от заказа потребителя МВТП (МЦУ) поставляются в составе сканирующих устройств серии УСК-ВТ, ТТ-ВТ или отдельно в качестве запасных частей к этим устройствам |

Продолжение таблицы 5

| Наименование | Обозначение | Кол-во | Примечание |
|-----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Комплект эксплуатационной документации: Руководство по эксплуатации (РЭ) | ДШЕК.410226.001 ДШЕК.412239.001 РЭ: ДШЕК.412239.001 РЭ1 ДШЕК.412239.001 РЭ2 ДШЕК.412239.001 РЭ3 | 1 компл. 1 экз. 1 экз. 1 экз. 1 экз. | Часть I Часть II Часть III Дополнительные сведения об особенностях работы с версией, не указанные в частях I и II РЭ; поставляется при необходимости |
| Формуляр | ДШЕК.412239.001 ФО | 1 экз. | |
| Программное обеспечение для ПЭВМ | | 1 шт. | Электронный носитель |
| Чехол для БЭ | | 1 шт. | |
| Упаковка | | 1 шт. | Сумка |
| Комплект ремней | | 1 компл. | |
| Пенал | | 1 шт. | Для комплекта инструмента и принадлежностей |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дефектоскоп «PELENG» («ПЕЛЕНГ») УД2-102ВД. Руководство по эксплуатации ДШЕК.412239.001 РЭ2 Часть II», раздел 3 «Ультразвуковой дефектоскоп» и раздел 4 «Вихретоковый дефектоскоп».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 55809-2013 Контроль неразрушающий. Дефектоскопы ультразвуковые. Методы измерений основных параметров;

Дефектоскоп «PELENG» («ПЕЛЕНГ») УД2-102ВД. Технические условия ДШЕК.412239.001 ТУ.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью «Алтек-Наука» (ООО «Алтек-Наука»)

ИНН 7825509867

Адрес: 192029, г. Санкт-Петербург, пр-кт Обуховской Обороны, д. 86, лит. П, оф. 4

Испытательный центр

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

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

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

в части вносимых изменений

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.