ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы внутритрубные комбинированные ультразвуковые

Назначение средства измерения

Дефектоскопы внутритрубные комбинированные ультразвуковые (далее - дефектоскопы) предназначены для измерений координат дефектов (вдоль оси трубы), измерения толщин стенок трубопроводов УЗК методом, измерения времени отражения эхо-сигнала и измерения амплитуды эхо-сигнала при проведении внутритрубного диагностирования.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на методе иммерсионного ультразвукового импульсного отражения. Метод заключается в особенностях распространения ультразвукового импульса в жидких и твердых средах, а также его отражения от границы раздела сред. Излучение и прием ультразвуковых колебаний производится пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП). Ультразвуковые волны от ПЭП до объекта контроля распространяются через жидкость. ПЭП располагаются по всей окружности трубы в полозах ультразвуковой секции дефектоскопов. Конструкция полозов обеспечивает расположение излучающей (и принимающей) поверхности ПЭП на некотором удалении (отступе) от внутренней поверхности трубы. Излученная ПЭП ультразвуковая волна распространяется по жидкости до внутренней границы стенки трубопровода. После частичного отражения от внешнего или внутреннего дефекта внутренней и внешней границ стенки трубы ультразвуковые волны достигают ПЭП и преобразуются им в электрический сигнал.

Дефектоскопы являются модульными измерительными приборами неразрушающего контроля. Конструктивно дефектоскопы состоят из двух секций соединенных между собой с помощью карданного соединения:

- секция батарейная;
- секция ультразвуковая.

В батарейной секции установлена аппаратура бортового маркерного приемопередатчика для связи дефектоскопов с наземной маркерной системой, а также одометры для измерения пройденного дефектоскопами расстояния. В носовой части батарейной секции установлен бампер, предохраняющий антенну маркерного приемопередатчика от ударов, а также обеспечивающий выполнение технологических операций при обслуживании и эксплуатации дефектоскопов.

На корпусах секций установлены полиуретановые манжеты тарельчатой формы, предназначенные для центрирования и приведения в движение дефектоскопов в трубопроводе потоком перекачиваемого продукта.

Дефектоскопы изготовлены в исполнениях, приведенных в таблице 1. Каждый дефектоскоп предназначен для диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов нескольких диаметров, для этого в комплекте поставки имеется комплект сменных секций и манжет, соответствующих типоразмерам приведенных в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения и типоразмеры дефектоскопов внутритрубных комбинированных ультразвуковых

Обозначение дефектоскопов	Заводской номер	Типоразмеры	
		мм	дюйм
28-ДМУ.01-00.000-02	2150215	720	28
		820	32
		762	30 API
40-ДМУ.01-00.000-02	213800	1020	40
		1067	42
		1220	48

Дефектоскопы помимо типоразмера отличаются наличием дополнительного, не метрологического, оборудования.

Фотографии общего вида дефектоскопов представлены на рисунках 1 и 2.

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного комбинированного ультразвукового 28-ДМУ.01-00.000-02

Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного комбинированного ультразвукового 40-ДМУ.01-00.000-02

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный», служит для подготовки и настройки оборудования перед пропуском дефектоскопа по трубопроводу, отображения результатов измерения на экране персонального компьютера, передачи данных пропуска на внешние накопители.

ПО «UniScan» предназначено для визуализации и постобработки результатов измерений.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный	UniScan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0592.15 и выше	7.1.9330.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–	–

Уровень защиты ПО соответствует типу «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм:	от 418 до 20000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	± (34+0,0083·L), где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм
Диапазон измерений толщины стенки трубопровода ультразвуковым (УЗ) методом, мм	от 3 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода УЗ методом, мм	± 0,3
Диапазон измерений времени отражения эхо-сигнала, мкс	от 17 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени отражения эхо-сигнала, мкс	± 0,5
Диапазон измерений амплитуды эхо-сигнала, дБ	от 9,0 до 40,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды эхо-сигнала, дБ	± 3,0

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наружный диаметр обследуемого трубопровода, мм	от 720 до 1220
Рабочая среда эксплуатации	нефть, нефтепродукты и неагрессивные жидкости
Максимальное давление в трубопроводе, МПа: - 28-ДМУ.01-00.000-02 - 40-ДМУ.01-00.000-02	 8 14
Допустимая скорость движения дефектоскопа, м/с	от 0,2 до 2,0
Допустимая овальность трубопровода, % от $D_н$, не более:	6
Максимальная протяженность участка, обследуемого за один пропуск, при средней скорости движения 1 м/с, км	от 250 до 260
Длина дефектоскопа, мм, не более: - 28-ДМУ.01-00.000-02 - 40-ДМУ.01-00.000-02	 4080 от 5382 до 5604
Масса дефектоскопа, включая батареи питания и транспортировочно-запасовочное устройство, кг, не более: - 28-ДМУ.01-00.000-02 - 40-ДМУ.01-00.000-02	 от 2240 до 2280 от 4750 до 5150
Температура среды эксплуатации, °С	от - 15 до + 50
Температура хранения, °С	от 0 до + 35
Температура транспортирования, °С	от - 40 до + 50
Срок службы профилемеров, лет, не менее	6
Маркировка взрывозащиты	0Exds[ia]IIAT5 X

Знак утверждения типа

наносится на титульном листе руководства по эксплуатации в правом верхнем углу методом печати.

Комплектность средства измерения

Таблица 5 – Комплектность дефектоскопа 28-ДМУ.01-00.000-02

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный комбинированный ультразвуковой	28-ДМУ.01-00.000-02	1 шт.
Транспортировочно-запасовочное устройство. Секция 1	28-ДКК.01-10.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 32"	28-ДМУ.01-11.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 762 мм (30" API)	28-ДМУ.01-11.020	1 компл.
Комплект сменных частей секции ультразвуковой типоразмера 32"	28-ДМУ.01-12.010	
Комплект вспомогательного оборудования	28-ДКК.01-01.000-02	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	28-ДКК.01-02.000-02	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	28-ДКК.01-03.000-02	1 компл.
Комплект терминала	28-ДКК.01-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 063.Д4-19	1 экз.

Таблица 6 – Комплектность дефектоскопа 40-ДМУ.01-00.000-02

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный комбинированный ультразвуковой	40-ДМУ.01-00.000-02	1 шт.
Транспортировочно-запасовочное устройство. Секция 1	48 ДКК.00-10.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 40"	40-ДМУ.01-11.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 42"	40-ДМУ.01-11.020	1 компл.
Комплект сменных частей секции батарейной типоразмера 48"	40-ДМУ.00-11.030	1 компл.
Комплект сменных частей секции ультразвуковой типоразмера 40"	40-ДМУ.01-12.010	1 компл.
Комплект сменных частей секции ультразвуковой типоразмера 42"	40-ДМУ.01-12.020	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-ДКК.01-01.000-02	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект терминала	40-ДКК.01-60.000	1 компл.
Комплект запасных частей	40-ДКК.01-02.000-02	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	40-ДКК.01-03.000-02	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 063.Д4-19	1 экз.

Поверка
осуществляется по документу МП 063.Д4-19 «ГСИ. Дефектоскопы внутритрубные комбинированные ультразвуковые. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 03 декабря 2019 г.

Основные средства поверки:
Штангенциркуль ШЦЦ-I (Рег. № 52058-12);
Толщиномер ультразвуковой 45MG (Рег. № 54886-13);
Комплект мер ультразвуковой толщины КМТ-176 (Рег. № 6578-78);
Генератор сигналов сложной формы AFG 3022 (Рег. № 32620-06);
Осциллограф цифровой TDS2012B (Рег. № 32618-06);
Магазин затуханий МЗ-50-2 (Рег. № 5783-76);
Дальномер лазерный Leica DISTO X310 (Рег. № 55021-13).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверки.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам внутритрубным комбинированным ультразвуковым

ТУ 4834-100-18024722-2014 Дефектоскопы внутритрубные ультразвуковые. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Диаскан» (АО «Транснефть - Диаскан»)
ИНН 5072703668
Адрес: 140501, Московская обл., г. Луховицы, ул. Куйбышева, 7
Тел./факс: +7 (496) 632-40-36, (496) 636-16-33
E-mail: postman@ctd.transneft.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП «ВНИИОФИ»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46
Тел.: +7 (495) 437-99-76; факс: +7 (495) 437-31-47
Web-сайт: www.vniiofi.ru
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии А.В. Кулешов

М.п. « ___ » _____ 2020 г.