

УТВЕРЖДЕНО
 приказом Федерального агентства
 по техническому регулированию
 и метрологии
 от «28» февраля 2022 г. № 497

Регистрационный № 84766-22

Лист № 1
 Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой 40-ДФР.00-00.000

Назначение средства измерения

Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой 40-ДФР.00-00.000 (далее по тексту - дефектоскоп) предназначен для измерений координат дефектов (вдоль оси трубы), измерений толщин стенок трубопроводов ультразвуковым методом, измерений времени отражения эхо-сигнала и амплитуды эхо-сигнала при проведении внутритрубного диагностирования.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на методе иммерсионного ультразвукового (далее – УЗК) импульсного отражения. Метод основан на особенностях распространения УЗК импульса в жидких и твердых средах, а также его отражения от границы раздела сред. Излучение и прием УЗК колебаний производится пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП). УЗК волны от ПЭП до объекта контроля распространяются через жидкость.

Конструктивно дефектоскоп состоит из соединенных между собой карданными соединениями секций, количество и состав которых зависит от варианта комплектации в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Варианты комплектации дефектоскопа и их состав

Заводской номер дефектоскопа	Типоразмер (диаметр)		Комплектация	Секции дефектоскопа		
	мм	дюйм		батарея	ультразвуковая 1	ультразвуковая 2
2160706	1020	40	WM, CDL, CDC	+	+	+
			WM, CDL	+	+	-
			WM, CDC	+	-	+
	1067	42	WM, CDL, CDC	+	+	+
			WM, CDL	+	+	-
			WM, CDC	+	-	+

Продолжение таблицы 1

Заводской номер дефектоскопа	Типоразмер (диаметр)		Комплектация	Секции дефектоскопа		
	мм	дюйм		батарея	ультразвуковая 1	ультразвуковая 2
2160706	1220	48	WM, CDL, CDC	+	+	+
			WM, CDL	+	+	-
			WM, CDC	+	-	+

Примечания:
1 WM - метод ультразвуковой диагностики, предназначенный для измерений толщины стенки трубопровода; CDL - метод ультразвуковой диагностики, предназначенный для обнаружения трещин и трещиноподобных дефектов, расположенных вдоль трубопровода; CDC - метод ультразвуковой диагностики, предназначенный для обнаружения трещин и трещиноподобных дефектов, расположенных в поперечном сечении трубопровода.
2 Знаком «+» обозначено наличие секции, знаком «-» - отсутствие.

Батарейная секция предназначена для обеспечения электропитанием всего электронного оборудования дефектоскопа. Кроме того, в батарейной секции установлена аппаратура бортового маркерного приемопередатчика для связи дефектоскопа с наземной маркерной системой, а также одометры для определения пройденного дефектоскопом расстояния.

Ультразвуковые секции предназначены для сбора и записи УЗК данных о состоянии стенок трубопровода при пропуске дефектоскопа.

ПЭП WM располагаются по всей окружности трубы в полозах ультразвуковой секции дефектоскопа. Конструкция ползов обеспечивает расположение излучающей (и принимающей) поверхности ПЭП WM на некотором удалении (отступе) от внутренней поверхности трубы. Полость между ПЭП WM и трубой заполнена перекачиваемой по трубопроводу жидкостью. Излученная ПЭП WM УЗК волна распространяется по жидкости до внутренней границы стенки трубопровода. После частичного отражения от внешнего или внутреннего дефекта внутренней и внешней границ стенки трубы УЗК волны достигают ПЭП WM и преобразуются им в электрический сигнал.

ПЭП ФАР дефектоскопа (ФАР – фазированная антенная решетка) в процессе пропуски по трубопроводу обеспечивают обнаружение трещин и трещиноподобных дефектов в стенке трубы. ПЭП ФАР в носителе датчиков установлены под углом к стенке трубы. Для излучения УЗК импульса и приема УЗК волны используется один и тот же ПЭП ФАР. Угол распространения УЗК волны создаваемой датчиком ФАР можно изменять «на ходу». При помощи УЗК волн, распространяющихся в стенке трубы, обнаруживаются трещины с выходом на поверхность, которые для УЗК волны представляют собой угловой отражатель. УЗК волна отражается от такого отражателя и возвращается на источник излучения.

Количество ПЭП дефектоскопа в зависимости от варианта комплектации указано в таблице 2.

Таблица 2 – Количество ПЭП дефектоскопа

Типоразмер (диаметр)		Комплектация	Количество колёс одометров, шт	Диаметр колеса одометра, мм	Количество ПЭП, шт	
мм	дюйм				WM	ФАР
1020	40	WM, CDL, CDC	3	от 133,2 до 134,5	1680	840
		WM, CDL			840	420
		WM, CDC			840	420
1067	42	WM, CDL, CDC			1792	896
		WM, CDL			896	448
		WM, CDC			896	448
1220	48	WM, CDL, CDC			2016	1008
		WM, CDL			1008	504
		WM, CDC			1008	504

Дефектоскоп предназначен для диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов нескольких диаметров, для этого в комплекте поставки имеется комплект сменных частей, соответствующих типоразмерам, приведенным в таблице 1.

Пломбирование дефектоскопа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом гравирования на табличке, которая закреплена на задней крышке батарейной секции.

Фотография общего вида дефектоскопа с указанием места нанесения заводского номера представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного ультразвукового 40-ДФР.00-00.000

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» служит для управления электронной аппаратурой дефектоскопа перед пропуском и после пропуса, для ее тестирования и настройки, отображения результатов измерения на экране персонального компьютера, передачи данных пропуса на внешние накопители.

Метрологически значимая часть не выделена, все ПО является метрологически значимым.

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

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	22.0592.21
Цифровой идентификатор ПО	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	от 418 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	$\pm (34+0,0083 \cdot L)^*$
Диапазон измерений толщины стенки трубопровода УЗК методом, мм	от 3 до 30
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода УЗК методом, мм	$\pm 0,3$
Диапазон измерений времени отражения эхо-сигнала**, мкс	от 17 до 130
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени отражения эхо-сигнала**, мкс	$\pm 0,5$
Диапазон измерений амплитуды эхо-сигнала**, дБ	от 3 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды эхо-сигнала**, дБ - в диапазоне от 3 до 35 дБ включ. - в диапазоне св. 35 до 40 дБ	$\pm 3,0$ $\pm 3,5$
* Где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм ** Для ПЭП ФАР дефектоскопа.	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наружный диаметр обследуемого трубопровода D_n , мм	1020 1067 1220
Рабочая среда эксплуатации	нефть, нефтепродукты и неагрессивные жидкости
Максимальное давление в трубопроводе, МПа	14
Допустимая скорость движения дефектоскопа, м/с	от 0,2 до 2,0
Допустимая овальность трубопровода, % от D_n , не более	6
Напряжение питания от внешнего источника, В	от 27 до 30
Температура среды эксплуатации дефектоскопа, °С	от - 15 до + 60
Температура хранения, °С	от 0 до + 35

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Температура транспортирования, °С	от - 40 до + 50
Срок службы дефектоскопа, лет, не менее	6
Маркировка взрывозащиты	0Ex db sa [ia] IIА Т5 Ga X

Таблица 6 – Основные технические характеристики (длина и масса дефектоскопа)

Типоразмер (диаметр) трубопровода, мм	Вариант комплектации	Наименование характеристики	
		Длина, мм	Масса дефектоскопа (включая батареи) без ТЗУ, кг
1020	WM, CDL, CDC	8339	4440
	WM, CDL	5410	3040
	WM, CDC	5410	3040
1067	WM, CDL, CDC	8339	4610
	WM, CDL	5410	3150
	WM, CDC	5410	3150
1220	WM, CDL, CDC	8562	5100
	WM, CDL	5630	3470
	WM, CDC	5630	3470

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации в правом верхнем углу методом печати. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерения

Таблица 7 – Комплектность дефектоскопа

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой	40-ДФР.00-00.000	1 шт.
Комплект оборудования для обслуживания секции батарейной	40-ДКФ.00-20.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания секции ультразвуковой	40-ДКФ.00-30.000	1 компл.
Транспортировочно – запасочное устройство	40-ДКФ.00-10.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-ДКФ.00-01.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-ДКФ.00-10.500	1 компл.
Комплект сменных частей	48-ДКП.00-31.100	1 компл.
Комплект ключей	40-ДКФ.00-03.010	1 компл.
Комплект запасных частей	40-ДКФ.00-02.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	40-ДКФ.00-03.000	1 компл.
Комплект терминала	40-ДКФ.00-60.000	1 компл.
Комплект коммутатора терминала	40-ДКП.00-60.700	1 компл.

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
Комплект оборудования для обслуживания электроники	40-ДКФ.00-50.000	1 компл.
Комплект грузоподъемных приспособлений	40-ДКФ.00-01.100	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.

Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Руководстве оператора 22.0592-34 «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный», раздел 3.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопу внутритрубному ультразвуковому 40-ДФР.00-00.000

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты».

ГОСТ Р 8.851-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц».

ТУ 2651-003-18024722-2018 Дефектоскопы внутритрубные ультразвуковые типа ДФР. Технические условия.

Изготовитель

Акционерное общество «Транснефть - Диаскан» (АО «Транснефть - Диаскан»)
ИНН: 5072703668
Адрес: 140501, Россия, Московская область, г. Луховицы, ул. Куйбышева, 7
Телефон +7 (496) 632-40-36
Факс: +7 (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, Россия, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-56-33
Факс: +7 (495) 437-31-47
E-mail: vniiofi@vniiofi.ru
Аттестат аккредитации № 30003-2014 от 23.06.2014 г.

