

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «5» мая 2021 г. №686

Регистрационный № 81731-21

Лист № 1
 Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы внутритрубные ультразвуковые

Назначение средства измерения

Дефектоскопы внутритрубные ультразвуковые (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены 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 дефектоскопов основан на методе иммерсионного ультразвукового (далее – УЗК) импульсного отражения. Метод заключается в 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. 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 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 и преобразуются им в электрический сигнал.

Дефектоскопы являются модульными измерительными приборами неразрушающего контроля. Конструктивно дефектоскопы состоят:

- в исполнении 6-УСК.04-00.000 из секций (количество зависит от варианта комплектации), механически соединенных между собой карданными соединениями.

Таблица 1 - Наименование и количество секций дефектоскопа 6-УСК.04-00.000

Диаметр трубопровода, мм	Вариант комплектации	Наименование секции											
		1	2-4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
159,0	CD+WM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CD	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+
	WM	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+
168,3	CD+WM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CD	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+
	WM	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+
219,0	CD+WM	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CD	+	+	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+
	WM	+	+	-	+	-	-	-	-	+	+	+	+

Примечания:

1 Цифрами обозначены следующие наименования секций: 1 – трансмиттерная; 2-5 – батарейные (4 шт.); 6 – одометрическая; 7, 10-11, 14 – секция электроники (4 шт.); 8-9, 12-13 – носитель датчиков (4 шт.).

2 Знаком «+» обозначено наличие секции, знаком «-» - отсутствие.

Секция трансмиттерная предназначена для отслеживания и определения дефектоскопа внутри трубопровода. Четыре модуля батарейных предназначены для обеспечения электропитанием электронной аппаратуры дефектоскопа. Секция одометрическая, с установленными на ней одометрами, предназначена для определения пройденного дефектоскопом расстояния. Во время пропуски дефектоскопа по трубопроводу электронная аппаратура осуществляет запись телеметрической, событийной и диагностической информации, поступающих с ПЭП. Носитель датчиков представляет собой механическое устройство, несущим элементом которого является корпус, в котором установлены ПЭП.

- в исполнении 14-УСК.04-00.000 из трех секций, механически соединенных между собой карданными соединениями: батарейной и двух секций носителей датчиков.

Конструктивно батарейная секция выполнена в виде герметичной оболочки с размещенными внутри электронными блоками и батареями электропитания. Конструктивно носители датчиков представляют собой секцию электроники.

- в исполнении 28-УСК.04-00.000 и 40-УСК.04-00.000 из двух секций соединенных между собой с помощью карданного соединения: секции батарейной и носителя датчиков.

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.

Носитель датчиков предназначен для сбора и записи диагностических данных о состоянии стенок трубопровода при пропуске дефектоскопа и состоит из модуля электроники и корпуса, с закрепленными на нем ползками с ультразвуковыми датчиками.

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 2. Каждый дефектоскоп предназначен для диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов нескольких диаметров, для этого в комплекте поставки имеется комплект сменных секций и манжет, соответствующих типоразмерам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2 – Исполнения и типоразмеры дефектоскопов внутритрубных ультразвуковых

Обозначение дефектоскопов	Заводской номер	Типоразмеры	
		мм	дюйм
6-УСК.04-00.000	210780	159,0	6
		168,3	6 API
		219,0	8
14-УСК.04-00.000	30301	530,0	20
28-УСК.04-00.000	205132	720,0	28
		820,0	32
40-УСК.04-00.000	205137	1020,0	40
		1067,0	42
		1220,0	48

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

Фотографии общего вида дефектоскопов представлены на рисунках 1 - 4.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного ультразвукового 6-УСК.04-00.000

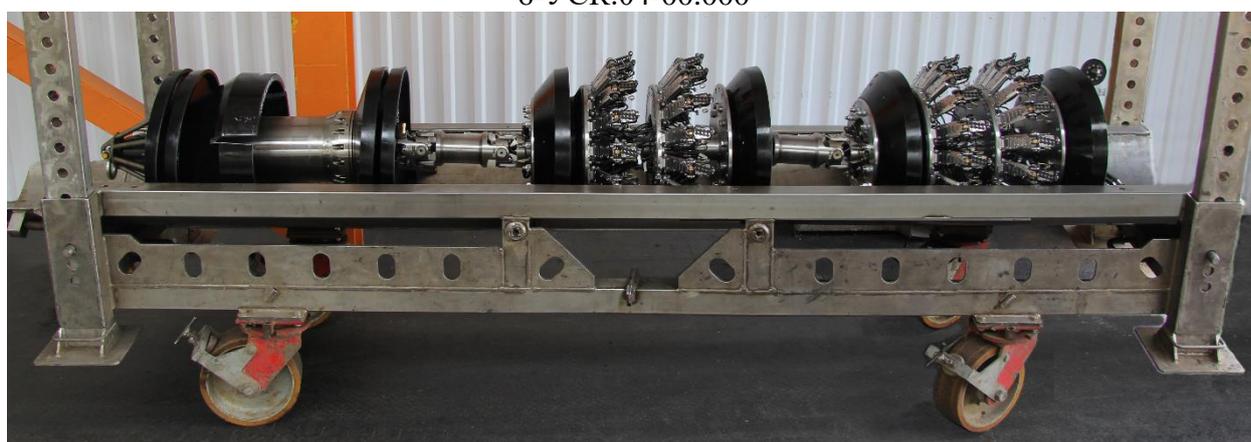


Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного ультразвукового 14-УСК.04-00.000

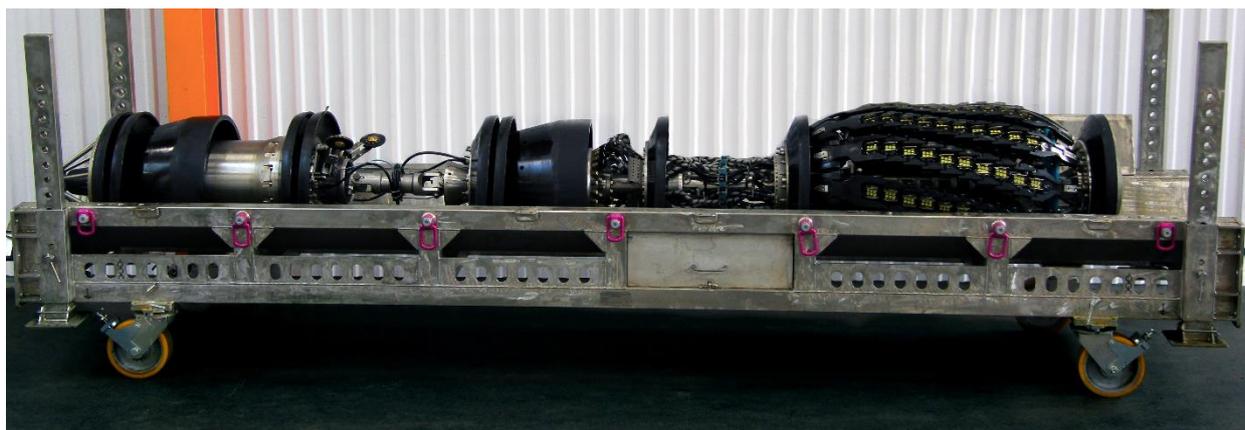


Рисунок 3 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного ультразвукового
28-УСК.04-00.000

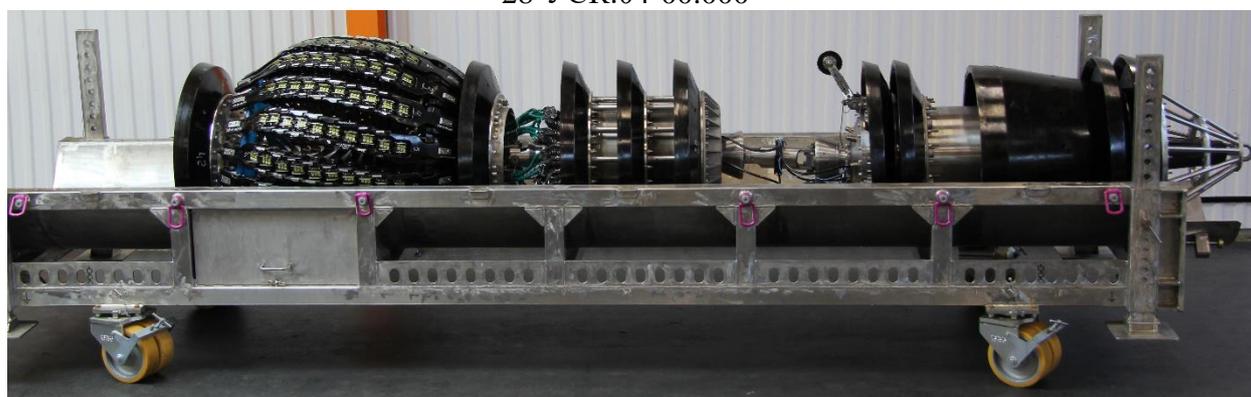


Рисунок 4 – Общий вид дефектоскопа внутритрубного ультразвукового
40-УСК.04-00.000

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.
Знак поверки не наносится на корпус дефектоскопа.

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 пропуски на внешние накопители.

ПО «UniScan» предназначено для визуализации и постобработки результатов измерений.
Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0592.19 и выше	7.1.9330.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	—	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Обозначение дефектоскопа	Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики	
	мм	дюйм	Диапазон измерений толщины стенки трубопровода УЗК методом, мм	Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
6-УСК.04-00.000	159,0	6	от 3 до 30	от 168 до 18000
	168,3	6 API		от 245 до 18000
	219,0	8		от 278 до 18000
14-УСК.04-00.000	530,0	20		от 418 до 18000
28-УСК.04-00.000	720,0	28		
	820,0	32		
40-УСК.04-00.000	1020,0	40		
	1067,0	42		
	1220,0	48		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубопровода УЗК методом, мм				± 0,3
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 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 до 40	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды эхо-сигнала*, дБ			± 3,0	
* Для исполнения 6-УСК.04-00.000				

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Наружный диаметр обследуемого трубопровода D_n , мм	от 159 до 1220
Рабочая среда эксплуатации	нефть, нефтепродукты и неагрессивные жидкости
Максимальное давление в трубопроводе, МПа	14
Допустимая скорость движения дефектоскопа, м/с - для WM исполнения 6-УСК.04-00.000 - для CD исполнения 6-УСК.04-00.000 - для исполнений 14-УСК.04-00.000, 28-УСК.04-00.000, 40-УСК.04-00.000	от 0,3 до 3,2 от 0,3 до 2,0 от 0,2 до 3,2
Допустимая овальность трубопровода, % от D_n , не более	6
Максимальная протяженность участка, обследуемого за один пропуск, при средней скорости движения 1 м/с, км - для типоразмеров 159,0 и 168,3 мм, не менее - для типоразмера 219,0 мм, не менее - для типоразмера 530,0 мм - для исполнений 28-УСК.04-00.000, 40-УСК.04-00.000	70 80 260 350
Напряжение внешнего источника питания, В	от 20 до 30
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 - для исполнений 6-УСК.04-00.000, 14-УСК.04-00.000; - для исполнений 28-УСК.04-00.000, 40-УСК.04-00.000	0Exdb sa [ia] ПВ Т5 Ga X 0Exdb sa [ia] ПА Т5 Ga X

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

Обозначение дефектоскопа	Диаметр трубопровода, мм	Вариант комплектации	Наименование характеристики	
			Длина, мм	Масса дефектоскопа (включая батареи) без ТЗУ, кг
6-УСК.04-00.000	159,0	CD+WM	5814	137
		CD	3723	92
		WM	3671	
	168,3	CD+WM	5825	140
		CD	3723	94
		WM	3681	
	219,0	CD+WM	6103	210
		CD	3948	140
		WM	3914	
14-УСК.04-00.000	530,0	WM	3276	450
28-УСК.04-00.000	720,0	-	5385	1580
	820,0	-		1700
40-УСК.04-00.000	1020,0	-	5733	3090
	1067,0	-		3175
	1220,0	-		3725

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерения

Таблица 7 – Комплектность дефектоскопа 6-УСК.04-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой	6-УСК.04-00.000	1 шт.
Комплект сменных частей дефектоскопа типоразмера 219,0 мм	6-УСК.04-20.000	1 компл.
Комплект сменных частей дефектоскопа типоразмера 168,3 мм	6-УСК.04-20.010	1 компл.
Транспортировочно-запасовочное устройство	6-УЗД.04-10.000	1 компл.
Комплект для запасовки дефектоскопа методом заталкивания	6-УСК.04-21.000	1 компл.
Комплект запасовочный	6-КЗП.001-600	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	6-УЗД.04-01.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	6-УЗД.04-10.500	1 компл.
Контейнер транспортировочный	6-УЗД.03-20.500	1 шт.
Комплект грузоподъемных приспособлений	6-УЗД.04-01.100	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания электроники	6-УЗД.04-50.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект запасных частей	6-УЗД.04-02.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	6-УЗД.04--03.000	1 компл.
Комплект терминала	6-УЗД.04-60.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 053.Д4-20	1 экз.

Таблица 8 – Комплектность дефектоскопа 14-УСК.04-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой	14-УСК.04-00.000	1 шт.
Транспортировочно-запасовочное устройство	14-УЗД.04-10.000	1 компл.
Комплект сменных частей дефектоскопа внутритрубного ультразвукового типоразмера 530 мм	14-УСК.04-12.000	1 компл.
Комплект сменных частей	14-УСК.04-20.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	14-УЗД.04-01.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	14-УЗД.04-10.500	1 компл.
Комплект грузоподъемных средств	14-УЗД.04-01.100	1 компл.
Комплект запасовочный	14-УЗД.04-41.050	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания электроники	14-УЗД.04-50.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания носителей датчиков	14-УЗД.04-30.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект терминала	14-УЗД.04-60.000	1 компл.
Комплект запасных частей	14-УЗД.04-02.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	14-УЗД.04-03.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 053.Д4-20	1 экз.

Таблица 9 – Комплектность дефектоскопа 28-УСК.04-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой	28-УСК.04-00.000	1 шт.
Транспортировочно-запасовочное устройство	28-УЗД.04-10.000	1 компл.
Комплект сменных частей	28-УСК.04-20.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	28-УЗД.04-01.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	28-УЗД.04-10.500	1 компл.
Комплект грузоподъемных приспособлений	28-УЗД.04-01.100	1 компл.
Комплект для запасовки дефектоскопа методом заталкивания	28-УСК.04-21.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания электроники	28-УЗД.04-50.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания носителей датчиков	28-УЗД.04-30.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания секции батарейной	28-УЗД.04-20.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект терминала	28-УЗД.04-60.000	1 компл.
Комплект запасных частей	28-УЗД.04-02.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	28-УЗД.04-03.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 053.Д4-20	1 экз.

Таблица 10 – Комплектность дефектоскопа 40-УСК.04-00.000

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп внутритрубный ультразвуковой	40-УСК.04-00.000	1 шт.
Транспортировочно-запасовочное устройство	40-УЗД.04-10.000	1 компл.
Комплект сменных частей	40-УСК.04-20.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-УЗД.04-01.000	1 компл.
Комплект вспомогательного оборудования	40-УЗД.04-10.500	1 компл.
Комплект грузоподъемных приспособлений	40-УЗД.04-01.100	1 компл.
Комплект для запасовки дефектоскопа методом заталкивания	40-УСК.04-21.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания электроники	40-УЗД.04-50.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания носителей датчиков	40-УЗД.04-30.000	1 компл.
Комплект оборудования для обслуживания секции батарейной	40-УЗД.04-20.000	1 компл.
Программа интерпретации данных	RU.18024722.00050	1 шт.
Комплект терминала	40-УЗД.04-60.000	1 компл.
Комплект запасных частей	40-УЗД.04-02.000	1 компл.
Комплект инструмента и принадлежностей	40-УЗД.04-03.000	1 компл.
Комплект эксплуатационных документов	-	1 компл.
Методика поверки	МП 053.Д4-20	1 экз.

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 дефектоскопам внутритрубным ультразвуковым

ТУ 4834-094-18024722-2013 Дефектоскопы внутритрубные ультразвуковые типа УСК.
Технические условия.

