

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы внутритрубные магнитные

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-24-052

р.п. Менделеево

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок дефектоскопов внутритрубных магнитных (далее по тексту – дефектоскопов), изготовленных АО «Транснефть - Диаскан», г. Луховицы.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование параметра	Типоразмеры		Значение параметра
	мм	дюйм	
Диапазоны измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) для исполнений дефектоскопов, мм:	159,0	6	от 251 до 18000
• 6-MCK.00-00.000;	159,0	6	от 170 до 18000
	168,3	6 API	
• 6-MCK.01-00.000-01;	219,0	8	от 251 до 18000
	273,0	10	от 383 до 18000
• 8-MCK.01-00.000;	219,0	8	от 278 до 18000
	273,0	10	
• 8-MCK.01-00.000-01;	325,0	12	от 282 до 18000
	323,8	12 API	
• 12-MCK.01-00.000-01;	377,0	14	от 282 до 18000
	355,6	14 API	
• 14-MCK.01-00.000-01	426,0	16	от 282 до 18000
• 16-MCK.00-00.000	530,0	20	от 282 до 18000
• 20-MCK.01-00.000-01	1067,0	42	от 496 до 18000
• 42-MCK.01-00.000-01;	1020,0	40	
• 48-MCK.01-00.000-01	1220,0	48	от 496 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	$\pm(34+0,0083 \cdot L)$, где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм		
Диапазоны измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом для исполнений дефектоскопов, мм:	159,0	6	от 4 до 9
• 6-MCK.00-00.000;	159,0	6	от 4 до 9
	168,3	6 API	
• 6-MCK.01-00.000-01;	219,0	8	от 6 до 12
	273,0	10	от 7 до 13
• 8-MCK.01-00.000;	219,0	8	от 6 до 12
	273,0	10	от 7 до 13
• 8-MCK.01-00.000-01;	325,0	12	от 6 до 14
	323,8	12 API	
• 12-MCK.01-00.000-01;	377,0	14	от 7 до 14
	355,6	14 API	
• 14-MCK.01-00.000-01;	426,0	16	от 6 до 15
• 20-MCK.01-00.000-01;	530,0	20	от 6 до 16
• 42-MCK.01-00.000-01;	1067,0	42	от 11 до 25
	1020,0	40	от 10 до 27

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Типоразмеры		Значение
	мм	дюйм	
• 48-МСК.01-00.000-01	1220,0	48	от 10 до 27
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, %			± 30

1.3 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемого дефектоскопа к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (проверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого дефектоскопа к государственному первичному эталону единицы длины - метру ГЭТ 2-2021 в соответствии с локальной поверочной схемой для внутритрубных средств измерений (Приложение А).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	да	да	10.1
Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Поверка дефектоскопа осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка дефектоскопа прекращается в случае получения отрицательного

результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

2.4 Предусмотрена возможность проведения поверки дефектоскопов в отдельном типоразмере, на меньшем числе поддиапазонов измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом и не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и для меньшего числа измеряемых величин.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающего воздуха, °С: 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более: 80;
- атмосферное давление, кПа: 100 ± 4 .

Поверка по пунктам 10.2.5 и 10.2.6 методики поверки следует проводить при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды, °С: 15 ± 30 ;
- относительная влажность воздуха, %, не более: 80;
- атмосферное давление, кПа: 100 ± 4 .

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки дефектоскопа допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на поверку (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы поверяемого дефектоскопа и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3.1 Требования к условиям проведения поверки	Средство измерений температуры в диапазоне измерений от -10 °С до $+60$ °С, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,4$ °С. Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 % до 95 %, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 3\%$. Средство измерений абсолютного давления в диапазоне от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo 622 (далее – прибор), рег №53505-13

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	Средство измерений с диапазоном измерений от 0 до 250 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,03$ мм в диапазоне от 0 до 200 мм, $\pm 0,04$ мм в диапазоне св.200 до 250 мм	Штангенциркуль ШЦД-1-250-0,01 (далее – штангенциркуль), рег. № 72189-18
п. 10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом	Меры моделей дефектов: ФВ 159-3 – мера моделей дефектов – фланцевая вставка, диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 4,6 до 7,8 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; НО186-00.250- мера моделей дефектов - стенд диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 6,8 до 15,7 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; НО.300-00.010- мера моделей дефектов – стенд диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 5,8 до 16,0 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; ФВ 530-8.2-26 – мера моделей дефектов – фланцевая вставка, диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 10,4 до 18,1 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; НО 307 - 00.210- мера моделей дефектов - стенд диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 9,9 до 16,3 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; НО 309 - 00.210- мера моделей дефектов – стенд диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 10,2 до 27,4 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм;	Комплект мер моделей дефектов КМ0001 (далее – комплект мер), рег № 68765-17

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ФВ 1220-8.2-44 – мера моделей дефектов – фланцевая вставка, диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 11,0 до 26,8 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм.	
п. 10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом	Средство измерений с диапазоном измерений толщины от 0,5 до 300,0 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины $\pm 0,1$ мм	Толщиномеры ультразвуковые 45MG. (рег № 54886-13)
Вспомогательное оборудование		
п. 10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом	ФВ 159-1 – фланцевая вставка: секция С159-50 – толщина стенки 8,9 мм; ФВ 219-7 – фланцевая вставка: секция С219-180 - толщина стенки 6,0 мм; секция С219-220 – толщина стенки 8,0 мм; секция С291-260 – толщина стенки 12,0 мм; НО.294-00.010 – стенд: секция НО.294-00.004 – толщина стенки 7,0 мм; секция НО.294-00.019 – толщина стенки 13,0 мм; ФВ 325-01 – фланцевая вставка: секция С325-100 – толщина стенки 6,0 мм; секция С325-140 – толщина стенки 9,0 мм; ФВ 325-03 – фланцевая вставка: секция С325-160 – толщина стенки 14,2 мм; НО.331-00.100 – стенд: секция С406-30 – толщина стенки 7,2 мм; секция С406-10 – толщина стенки 7,5 мм; секция С406-120 – толщина стенки 15,2 мм; ФА 530-9.0-11 – фланцевая вставка: секция С530-462 – толщина стенки 6,0 мм; Трубопровод полигона АО «Транснефть-Диаскан»: секция С1067-510 – толщина стенки 11 мм; секция С1067-490 – толщина стенки 17 мм; секция С1067-200 – толщина стенки 25 мм.	

5.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

5.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги, обеспечивающие определение метрологических характеристик дефектоскопа с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Работа с дефектоскопом и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в нормативно-технической и эксплуатационной документации на дефектоскоп и средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- соответствие комплектности дефектоскопа руководству по эксплуатации;
- наличие маркировки дефектоскопа в соответствии с документацией;
- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность дефектоскопа.

7.2 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Подготовить дефектоскоп и средства поверки к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации (далее – РЭ).

8.3 Включить дефектоскоп согласно РЭ.

8.4 Проверить возможность вывода на экран терминала дефектоскопа всех предусмотренных экранных форм представления информации, а также их соответствие указанным в РЭ дефектоскопа.

8.5 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если на экран терминала дефектоскопа выводятся все предусмотренные экранные формы представления информации.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подключить компьютер к дефектоскопу согласно РЭ.

9.2 Включить дефектоскоп согласно РЭ.

На компьютере загрузить программу «Терминал ВИП» с помощью соответствующего ярлыка.

9.3 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.

9.4 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение						
Наименование дефектоскопа	6-МСК.00-00.000	6-МСК.01-00.000-01	8-МСК.01-00.000	8-МСК.01-00.000-01	12-МСК.01-00.000-01	14-МСК.01-00.000-01	
Идентификационное наименование ПО	Терминал ВИП	Терминал ВИП	Терминал ВИП	Терминал ВИП	Терминал ВИП серии МСК.01	Терминал ВИП серии МСК.01	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0437.18 и выше	22.0869.05 и выше	22.0437.18 и выше	22.0437.18 и выше	22.0392.04 и выше	22.0392.04 и выше	
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-	-	

Продолжение таблицы 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Наименование дефектоскопа	16-МСК.00-00.000	20-МСК.01-00.000-01	42-МСК.01-00.000-01	48-МСК.01-00.000-01
Идентификационное наименование ПО	Терминал ВИП серии МСК.01			
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0392.04 и выше	22.0392.04 и выше	22.0392.04 и выше	22.0392.04 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

9.5 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)

10.1.1 Определение диапазона измерений координат дефекта выполняется методом сличения с помощью компаратора, в соответствии с разделами 7 и 8 документа «Методика (метод) измерений расстояния, пройденного колесом датчика пути (энкодера)» (регистрационный номер методики в соответствии с ФИФ ОЕИ - ФР.1.27.2024.48384). В качестве компаратора выступает колесо одометра дефектоскопа, диаметр которого предварительно измеряется штангенциркулем в десяти равноудаленных друг от друга точках

окружности.

10.1.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра колеса одометра по десяти измерениям по формуле (1):

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;

n – количество измерений.

10.1.3 Вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата десяти измерений диаметра колеса одометра по формуле (2):

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{d})^2}{n-1}}. \quad (2)$$

10.1.4 Вычислить СКО среднего арифметического диаметра колеса одометра по формуле (3):

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}. \quad (3)$$

10.1.5 Вычислить доверительные границы ε , мм случайной погрешности оценки диаметра колеса одометра при $P=0,95$ по формуле (4):

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (4)$$

где $t = 2,262$ – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным десяти.

10.1.6 Рассчитать значение СКО неисключенной систематической погрешности (НСП) S_{Θ} , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (5):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (5)$$

где Θ_{Σ} – НСП применяемых средств измерений. За НСП принять значение погрешности измерений штангенциркуля, взятое из описания типа на штангенциркуль.

10.1.7 Вычислить суммарное среднее квадратическое отклонение оценки диаметра колеса одометра по формуле (6):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\bar{x}}^2 + S_{\Theta}^2}. \quad (6)$$

10.1.8 Вычислить коэффициент K по формуле (7):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}}. \quad (7)$$

10.1.9 Вычислить абсолютную погрешность измерений диаметра колеса одометра, Δ , мм, по формуле (8):

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}. \quad (8)$$

10.1.10 Вычислить длину окружности l_{okp} , мм, по формуле (9):

$$l_{okp} = \pi \cdot \bar{d}. \quad (9)$$

10.1.11 Подключить к дефектоскопу компьютер из комплекта поставки дефектоскопа и запустить программу «Терминал ВИП» (далее по тексту – программу). Включить

дефектоскоп согласно РЭ.

10.1.12 В программе «Терминал ВИП» открыть вкладку «тест» (рисунок 1).

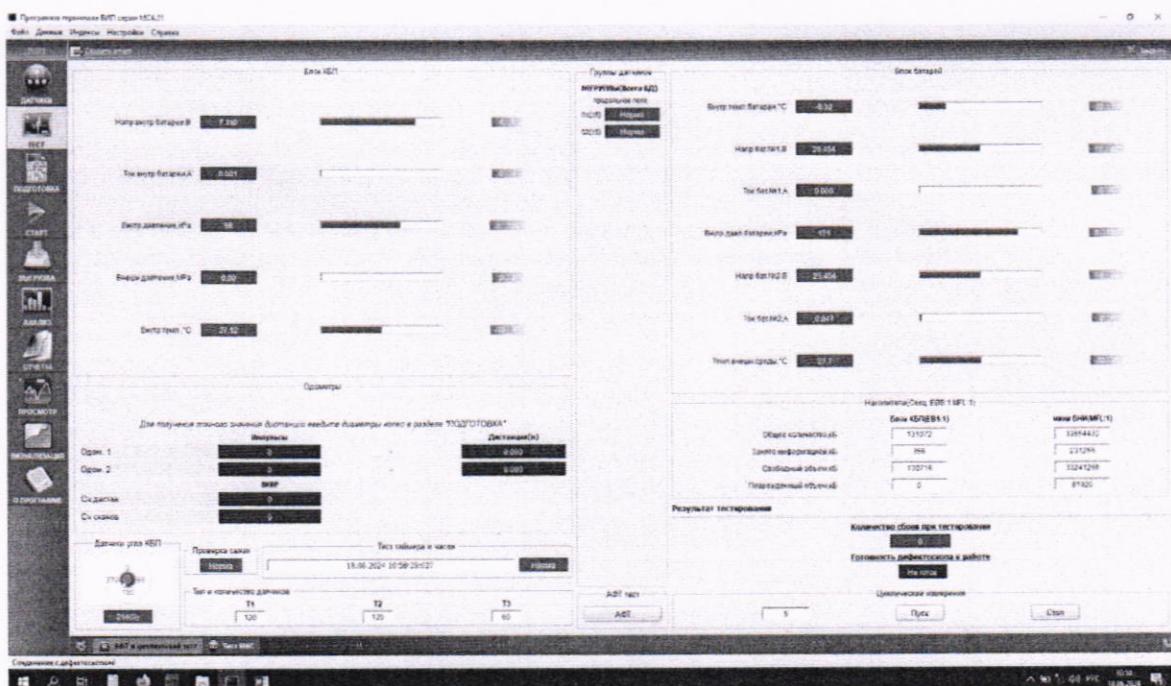


Рисунок 1 – Окно программы «Терминал ВИП»

10.1.13 В качестве нижней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) принимается значение длины окружности колеса одометра, которое соответствует одному полному обороту колеса одометра. Соединить риску, нанесенную на первом колесе одометра, с риской, нанесенной на держателе колеса одометра. При необходимости нажать кнопку «Сброс» для обнуления показания дефектоскопа. Совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне. Значение координаты дефекта, $l_{окрpk}$, мм, считать из окна «Одометры» (рисунок 1).

10.1.14 Повторить измерения согласно пункта 10.1.13 для количества оборотов (n_k) 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40 и т.д. до количества оборотов, указанных в таблице 5.

Таблица 5 – Количество оборотов для контроля верхней границы диапазона измерения координат дефекта (вдоль оси трубы)

Обозначение дефектоскопа	Количество оборотов (n_k) для контроля верхней границы диапазона измерения координат дефекта (вдоль оси трубы), мм
6-MCK.00-00.000	71
6-MCK.01-00.000-01	106
8-MCK.01-00.000 типоразмер 219,0 мм	71
8-MCK.01-00.000 типоразмер 273,0 мм	47
8-MCK.01-00.000-01	64
12-MCK.01-00.000-01	64
14-MCK.01-00.000-01	64
16-MCK.00-00.000	64
20-MCK.01-00.000-01	64
42-MCK.01-00.000-01	36
48-MCK.01-00.000-01	36

10.1.15 Вычислить отклонения измеренных от расчетных значений координат дефекта (вдоль оси трубы) Δl_{nk} , мм, для каждого колеса одометра по формуле (10):

$$\Delta l_{nk} = n_k \cdot l_{okp} - l_{okpik} \quad (10)$$

10.1.16 Вычислить абсолютную погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) по формуле (11):

$$\Delta L_{nk} = \sqrt{\Delta l_{nk}^2 + (n_k \cdot \Delta)^2}. \quad (11)$$

10.1.17 Повторить операции пунктов 10.1.13 – 10.1.16 три раза. За абсолютную погрешность измерения координат дефекта (вдоль оси трубы) принять наихудшее значение.

10.1.18 Повторить пункты 10.1.1 – 10.1.17 для всех колес одометров, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.1.19 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если результаты измерений соответствуют таблице 6:

Таблица 6 – Значение результатов измерений

Наименование характеристики	Типоразмеры		Значение
	мм	дюйм	
Диапазоны измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) для исполнений дефектоскопов, мм:			
• 6-МСК.00-00.000;	159,0	6	от 251 до 18000
• 6-МСК.01-00.000-01;	159,0	6	от 170 до 18000
	168,3	6 API	
• 8-МСК.01-00.000;	219,0	8	от 251 до 18000
	273,0	10	от 383 до 18000
• 8-МСК.01-00.000-01;	219,0	8	от 278 до 18000
	273,0	10	
• 12-МСК.01-00.000-01;	325,0	12	от 282 до 18000
	323,8	12 API	
• 14-МСК.01-00.000-01;	377,0	14	от 282 до 18000
	355,6	14 API	
• 16-МСК.00-00.000;	426,0	16	от 282 до 18000
• 20-МСК.01-00.000-01;	530,0	20	от 282 до 18000
• 42-МСК.01-00.000-01;	1067,0	42	от 496 до 18000
	1020,0	40	
• 48-МСК.01-00.000-01	1220,0	48	от 496 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм			$\pm(34+0,0083 \cdot L)$, где L – измеренная координата дефекта (вдоль оси трубы), мм

10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом

10.2.1 Для определения диапазона и расчета относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом необходимо установить меру из комплекта мер моделей дефектов КМ0001, или стенд, или фланцевую вставку из состава полигона АО «Транснефть–Диаскан» на полигоне АО «Транснефть–Диаскан» в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7 – Соответствие дефектоскопов мерам моделей дефектов из комплекта мер КМ0001, стендам и фланцевым вставкам.

Обозначение исполнения дефектоскопа	Заводские номера	Типоразмер (диаметр)		Наименование меры или вставки	Наименование секции	
		мм	дюйм			
6-МСК.00-00.000	210770	159,0	6	ФВ 159-3	117.00.452	
				ФВ 159-1	117.00.454	
		159,0	6	ФВ 159-3	C159-50	
6-МСК.01-00.000-01	2150140	168,3	6 API	ФВ 159-3	117.00.452	
				ФВ 159-1	117.00.454	
		219,0	8	ФВ 219-7	C159-50	
8-МСК.01-00.000	107391	273,0	10	ФВ 219-7	C219-180	
					C219-220	
		219,0	8	ФВ 219-7	C291-260	
8-МСК.01-00.000-01	2150150	273,0	10	ФВ 219-7	HO.294-00.004	
					HO.294-00.019	
		325,0	12	ФВ 219-7	C219-180	
12-МСК.01-00.000-01	107337	323,8	12 API	ФВ 325-01	C219-220	
				ФВ 325-03	C291-260	
		377,0	14	HO 186-00.250	HO.294-00.004	
14-МСК.01-00.000-01	107217	355,6	14		HO.294-00.019	
					C325-100	
		426,0	16		C325-140	
16-МСК.00-00.000	2122800	530,0	20	ФА 530-9.0-11	C325-160	
20-МСК.01-00.000-01	211920	1067,0	42		HO300-00.016	
					HO300-00.017	
		1020,0	40	ФВ 530-8.2-26	HO300-00.008	
42-МСК.01-00.000-01	211900	1067,0	42	ФА 530-9.0-11	C1067-510	
					C1067-490	
		1020,0	40		C1067-200	
			HO.309-00.210	C1020-7		
				C1020-3		
48-МСК.01-00.000-01	211890	1220,0	48	ФВ 1220-8.2-44	P0144	
					P0142	
					P0217	

10.2.2 При использовании во время поверки в качестве компаратора стенда, или фланцевой вставки, или секции трубопровода полигона АО «Транснефть–Диаскан» произвести измерение толщины стенки секций, указанных в таблице 7 с помощью толщинометра согласно его руководству по эксплуатации.

10.2.3 Измерения повторить по 5 раз в 5 произвольных точках секции. При наличии защитного покрытия с помощью наждачной бумаги или других аналогичных средств, произвести зачистку точек перед проведением измерений толщины стенки трубы толщинометром.

10.2.4 Вычислить среднее арифметическое толщины стенки стенда или фланцевой вставки, или секции трубопровода во всех измеренных точках:

$$H_{\text{Медиаст}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (12)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;

n – количество измерений.

10.2.5 Все работы по установке меры из комплекта мер моделей дефектов КМ0001 или стенда или фланцевой вставки на полигоне АО «Транснефть–Диаскан», запасовке, запуску, сопровождению, приему, извлечению и обслуживанию дефектоскопа производится сотрудниками АО «Транснефть–Диаскан» согласно должностным инструкциям и руководящим документам по выполняемым видам работ.

10.2.6 Провести не менее трех пропусков дефектоскопа по полигону АО «Транснефть - Диаскан» для измерений толщины стенки секции меры из комплекта мер моделей дефектов КМ0001, или стенда, или фланцевой вставки из состава полигона АО «Транснефть - Диаскан», согласно таблице 7, в соответствии с РЭ дефектоскопа.

10.2.7 Обработку результатов измерений производить в программе интерпретации данных внутритрубных инспекционных приборов «UniScan» RU.18024722.00050 (далее «UniScan») из состава полигона АО «Транснефть–Диаскан».

10.2.8 Запустить программу интерпретации «UniScan».

10.2.9 В программе интерпретации «UniScan» открыть данные, полученные при прогоне дефектоскопа по полигону. Для этого необходимо в пункте «Файл» главного меню выбрать пункт «Открыть основной прогон по коду» (рисунок 2).

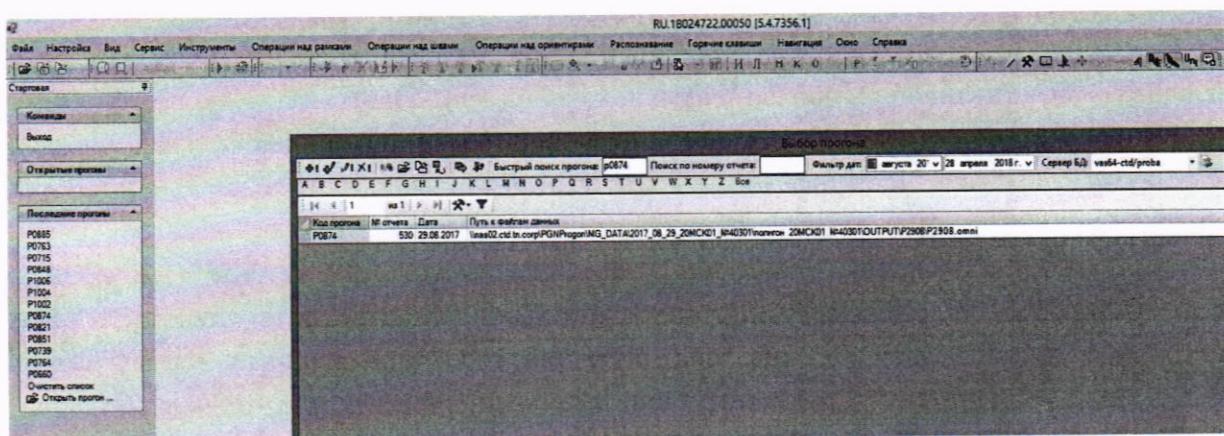


Рисунок 2 – Открытие прогона

10.2.10 Для установки маркеров «сварных швов» необходимо включить режим редактирования «сварных швов» (Рисунок 3).

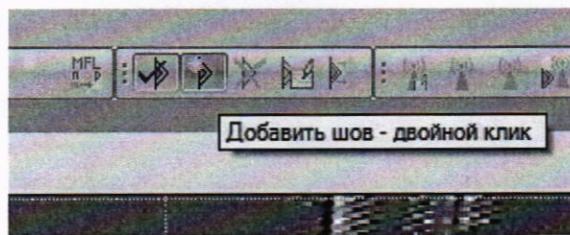


Рисунок 3 – Маркеры «сварных швов»

10.2.11 Расставить маркеры «сварных швов» или использовать ранее установленные, согласно рисунку 4.

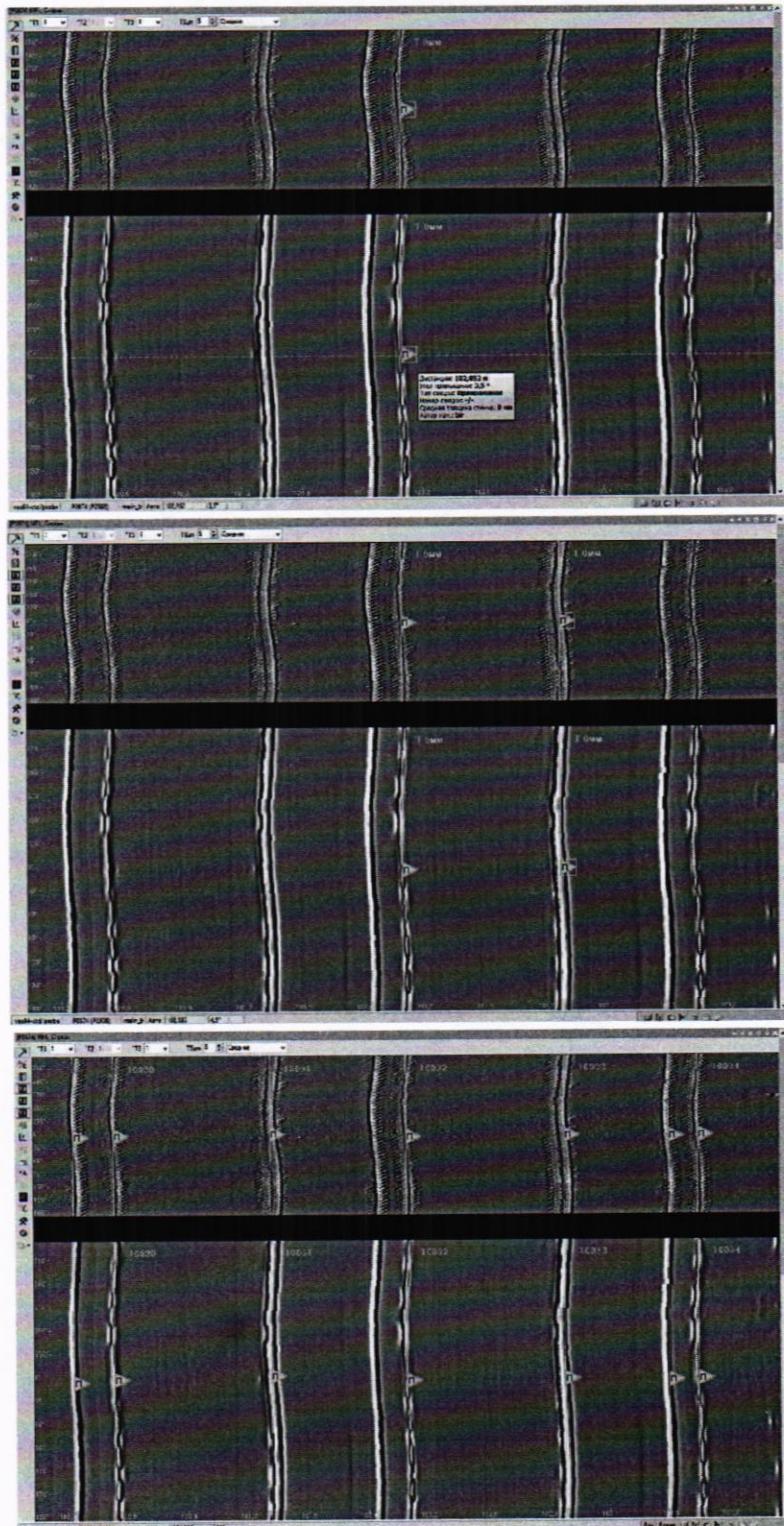


Рисунок 4 - Расстановка маркеров «сварных швов»

10.2.12 Подключить xml-файл с входными параметрами расчета, согласно рисунку 5.

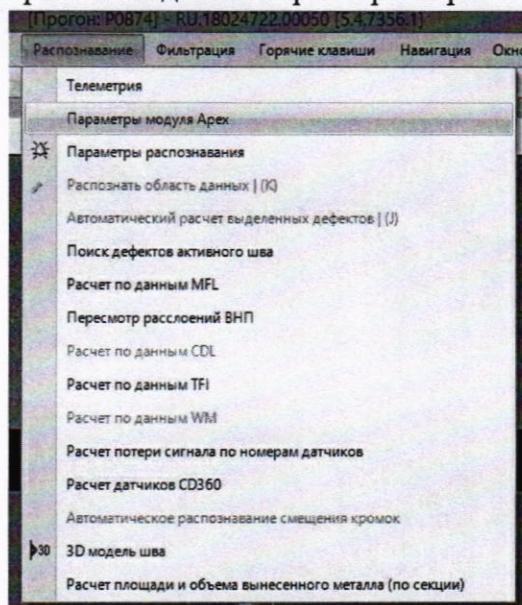


Рисунок 5 – Меню для подключения файла с входными параметрами расчета

10.2.13 Указать путь к xml-файлу, согласно рисунку 6.

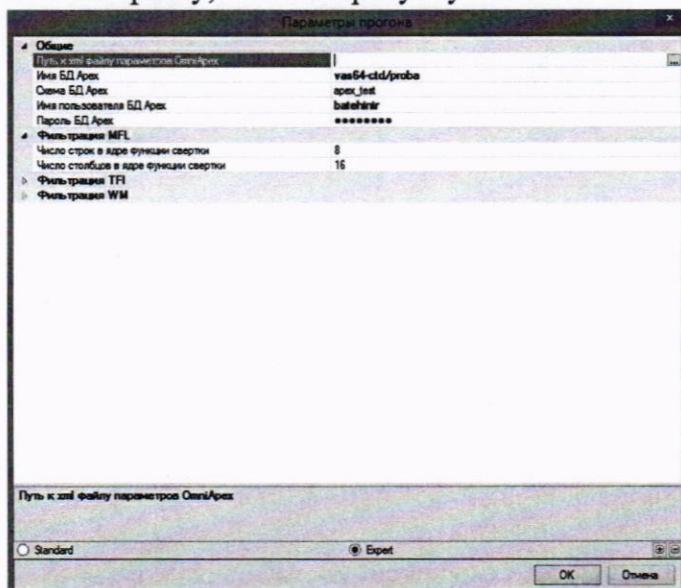


Рисунок 6 – Путь к файлу с входными параметрами расчета

10.2.14 Расчет толщины стенки трубы выполняется утилитой «Расчет толщины стенки трубы». Вызов данной утилиты производится из пункта «Сервис» главного меню, пункт «Расчет стенки трубы» (рисунок 7).

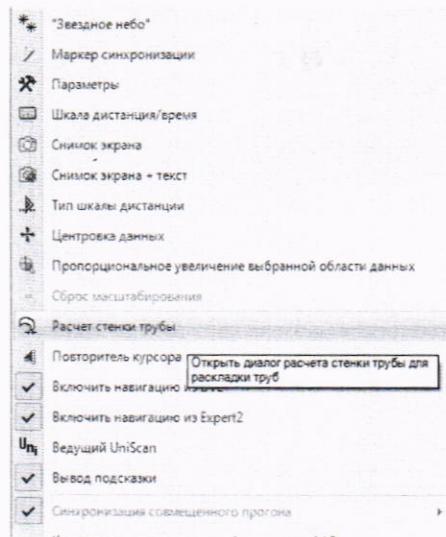


Рисунок 7 – Расчет толщины стенки меры

10.2.15 В открывшемся окне нажать кнопку «Рассчитать» (Рисунок 8).

Дистанция, м	№ секции	Толщина стенки	Толщина первого	Толщина второго	Угол примыкания	Тип секции	Пользователь	Дата последнего изменения
11.091	2392.924					178 Прямошовная	sk8	20.09.2017 08:55:20
23.046	10007	0				Задвижка	bir	30.08.2017 09:03:05
265.156	10109	0				Задвижка	bir	30.08.2017 09:14:32
314.239	10152	0				Задвижка	bir	30.08.2017 09:18:00
470.497	10198	0				Задвижка	bir	30.08.2017 09:21:54
500.428	20007	0				Задвижка	bir	30.08.2017 11:32:42
742.518	20109	0				Задвижка	bir	30.08.2017 11:41:51
791.331	20152	0				Задвижка	bir	30.08.2017 11:44:57
947.757	20198	0				Задвижка	bir	30.08.2017 11:49:13
977.737	30007	0				Задвижка	bir	30.08.2017 11:50:56
1219.66	30109	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:03:13
1268.456	30152	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:06:33
1424.773	30198	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:09:48
1454.741	40007	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:11:51
1696.426	40109	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:20:53
1745.052	40152	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:23:55
1901.294	40198	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:27:08
1931.242	50007	0				Задвижка	bir	30.08.2017 12:28:40
2172.973	50109	0				Задвижка	bir	30.08.2017 13:40:32
2221.601	50152	0				Задвижка	bir	30.08.2017 13:43:56
2377.776	50198	0				Задвижка	bir	30.08.2017 13:47:44

Рисунок 8 – Окно «Расчет толщины стенки трубы»

10.2.16 После расчета зайти в редактор шва двойным нажатием на маркер шва (Рисунок 9).

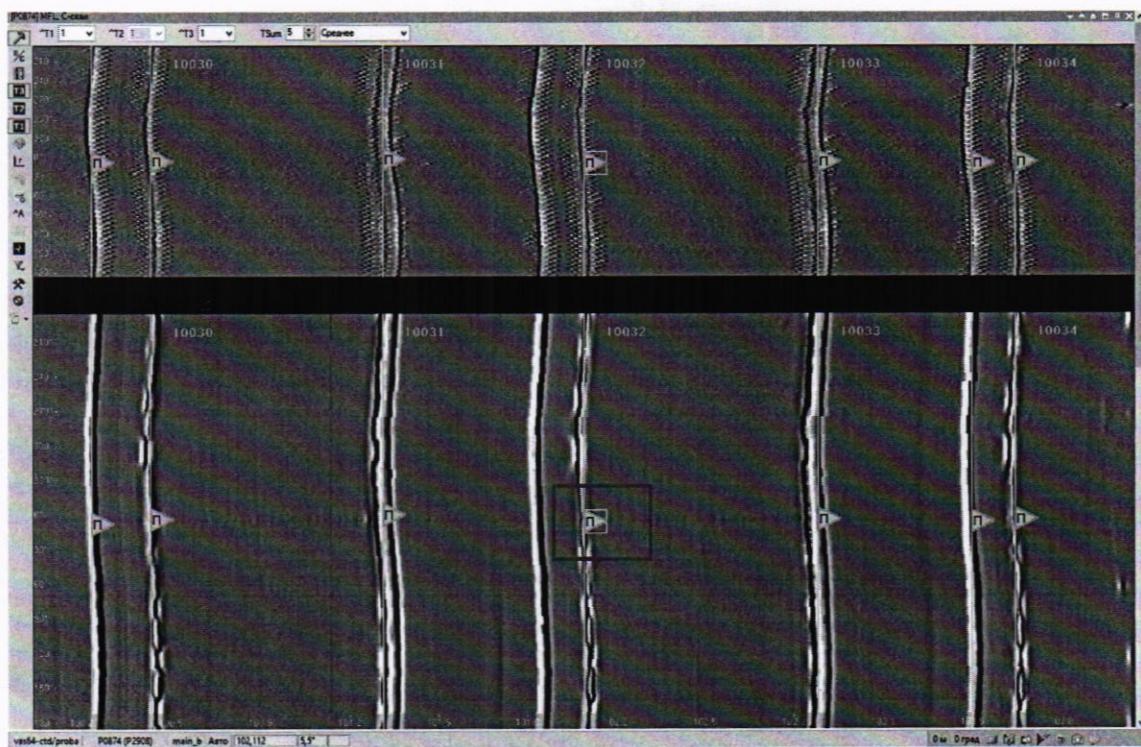


Рисунок 9 – Просмотр значений толщины стенки меры

10.2.17 При наведении курсора мыши на маркер шва появляется подсказка, в которой выводится измеренное значение толщины H_i , мм, стенки секции меры (Рисунок 10).

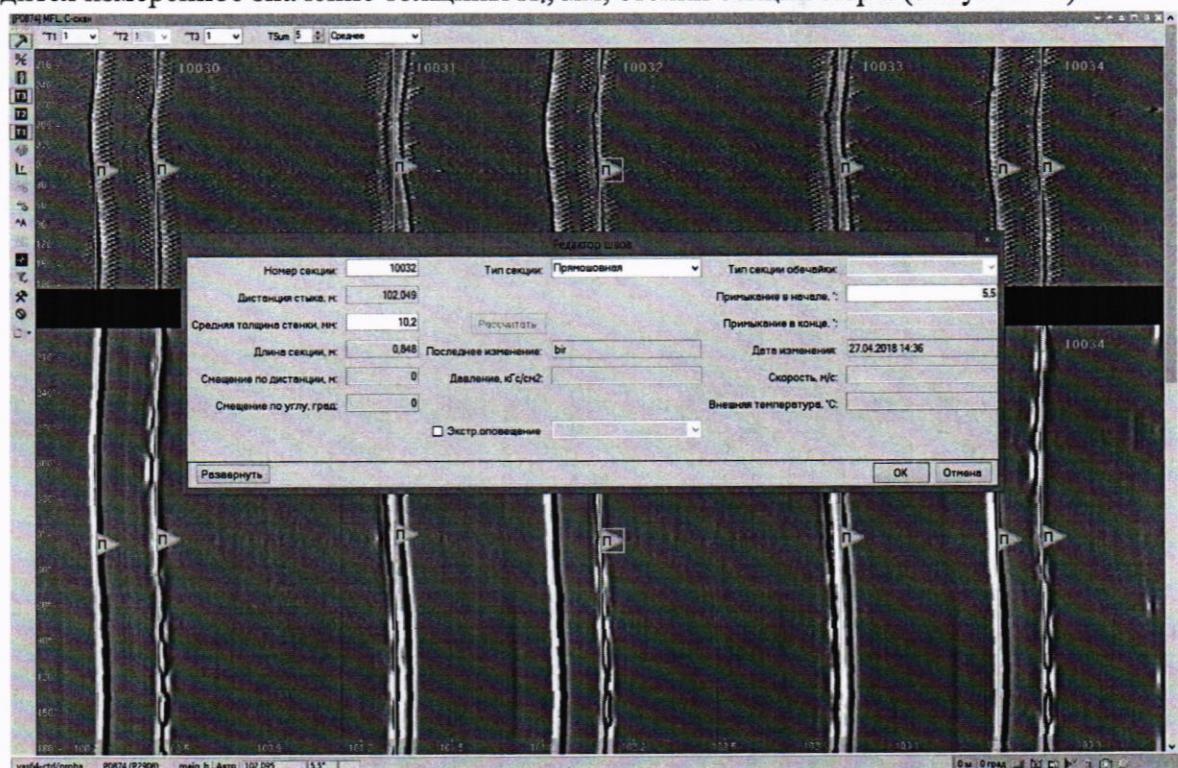


Рисунок 10 – Средняя толщина трубной секции.

10.2.18 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений толщины стенки секции меры, или стенда, или фланцевой вставки \overline{H}_M , мм, по формуле (13)

$$\overline{H_M} = \frac{\sum_{i=1}^n H_i}{n}, \quad (13)$$

где H_i – i -й результат измерения, мм;

n – количество измерений.

10.2.19 Рассчитать относительную погрешность измерений δ , мм, по формуле (14):

$$\delta = \frac{H_{\text{действ.}} - \overline{H_M}}{H_{\text{действ.}}}, \quad (14)$$

где $H_{\text{действ.}}$ – действительное значение толщины стенки стенда, или фланцевой вставки измеренное в пунктах 10.2.2 – 10.2.4, или толщины стенки секции меры, взятое из свидетельства о поверке, мм.

10.2.20 Повторить пункты 10.2.1 – 10.2.19 методики поверки для всех секций меры, указанных в таблице 7 для данного дефектоскопа.

10.2.21 Дефектоскоп считается прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 8:

Таблица 8 – Значение результатов измерений

Наименование характеристики	Типоразмеры		Значение
	мм	дюйм	
Диапазоны измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом для исполнений комплексов, мм:			
• 6-МСК.00-00.000;	159,0	6	от 4 до 9
• 6-МСК.01-00.000-01;	159,0	6	от 4 до 9
	168,3	6 API	
• 8-МСК.01-00.000;	219,0	8	от 6 до 12
	273,0	10	от 7 до 13
• 8-МСК.01-00.000-01;	219,0	8	от 6 до 12
	273,0	10	от 7 до 13
• 12-МСК.01-00.000-01;	325,0	12	от 6 до 14
	323,8	12 API	
• 14-МСК.01-00.000-01;	377,0	14	от 7 до 14
	355,6	14 API	
• 16-МСК.00-00.000	426,0	16	от 6 до 15
• 20-МСК.01-00.000-01;	530,0	20	от 6 до 16
• 42-МСК.01-00.000-01;	1067,0	42	от 11 до 25
	1020,0	40	от 10 до 27
• 48-МСК.01-00.000-01	1220,0	48	от 10 до 27
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, %			± 30

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Дефектоскоп признается годным, если в ходе поверки все результаты положительные.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца дефектоскопа или лица, предъявившего его на поверку, на дефектоскоп выдается свидетельство о поверке, и (или) в паспорт дефектоскопа вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 Дефектоскоп, имеющий отрицательные результаты поверки в обращение не допускается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Д.Н. Пилипенко
«16» 06 2023 г.

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

