

СОГЛАСОВАНО

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



А.Н. Щипунов

М.п.

«08»

сентября 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы магнитные комбинированные МСК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 651-22-072

р.п. Менделеево
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	4
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ	4
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	6
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	7
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	17
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	17
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ).....	20

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

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

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого дефектоскопа к государственному первичному эталону единицы длины - метру ГЭТ 2-2021.

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 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	10.1	да	да
3.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом	10.2	да	да
4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

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 1, а дефектоскоп признают не прошедшей поверку.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;

Поверку по пунктам 10.2.4 – 10.2.5 методики поверки допускается проводить при температуре окружающего воздуха от - 15 °С до + 60 °С.

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 2.

Таблица 2 – 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 методики поверки	Средство измерений температуры в диапазоне измерений от -10 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
п. 10.1 методики поверки	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 ШЦЦ-1-250-0,01 (далее – штангенциркуль), рег. № 72189-18
п. 10.2 методики поверки	Средство измерений с диапазоном измерений от 0,5 до 300,0 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины $\pm 0,1$ мм	Толщиномер ультразвуковой MG2-ХТ (далее – толщиномер), рег. № 46559-11
п. 10.2 методики поверки	Средство измерений: ФВ325-02 – мера моделей дефектов – фланцевая вставка, диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 4,9 до 18,3 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм; ФВ530-8.2-26 – 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;	Комплект мер моделей дефектов КМ0001 (далее комплект мер), рег. № 68765-17

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>ФВ720-8.2-27 – мера моделей дефектов – фланцевая вставка, диапазон воспроизведения толщины стенки меры от 9,8 до 25,5 мм, абсолютная погрешность воспроизведения толщины стенки меры $\pm 0,3$ мм;</p> <p>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;</p> <p>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</p>	
п. 10.2 методики поверки	<p><i>Вспомогательное оборудование:</i></p> <p>Фланцевая вставка ФА325-07, секция С325-220, толщина 6,0 мм</p> <p>Фланцевая вставка ФА325-03, секция С325-190, толщина 14,0 мм</p> <p>Стенд НО.371-00.010, секция С356-12, толщина 7,9 мм</p> <p>Стенд НО.371-00.010, секция С356-5, толщина 10,5 мм</p> <p>Стенд НО.371-00.010, секция С356-1, толщина 13,8 мм</p> <p>Стенд НО.374-00.010, секция НО.374-8, толщина 7,7 мм</p> <p>Стенд НО.374-00.010, секция НО.374-5, толщина 13,9 мм</p> <p>Фланцевая вставка ФА530-9.0-11, секция С530-462, толщина 6,0 мм</p> <p>Фланцевая вставка ФА530-9.0-11, секция С530-432, толщина 15,3 мм</p> <p>Секция С720-256, толщина 6,9 мм</p> <p>Фланцевая вставка ФА720.12, секция С720-551, толщина 24,8 мм</p> <p>Стенд НО.309-00.210, секция С1020-8, толщина 11,8 мм</p> <p>Фланцевая вставка ФВ1067-8.2-01, секция Т0003, толщина 11,0 мм</p> <p>Секция С1067-480, толщина 17 мм</p> <p>Секция С1067-160, толщина 25 мм</p>	Полигон АО «Транснефть - Диаскан»

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 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 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, 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.

9.3 На компьютере загрузить программу «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный», с помощью соответствующего ярлыка.

9.4 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.

9.5 На компьютере загрузить программу «UniScan» с помощью соответствующего ярлыка.

9.6 В меню «Помощь» выбрать «О программе».

9.7 В отрывшемся окне прочитать название и номер версии ПО.

9.8 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный	UniScan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0592.20 и выше	7.3.1084.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	–	

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

10.1.1 Определение диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) выполнить при помощи колеса одометра, входящего в состав дефектоскопа. Координата дефекта (вдоль оси трубы) эквивалентна пройденному пути колесом одометра. Диаметр всех колес предварительно измерить штангенциркулем в десяти равноудаленных друг от друга точках окружности.

10.1.2 Вычислить среднее арифметическое значение диаметра колеса одометра по результатам десяти измерений:

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

где

x_i – i -й результат измерения, мм;

n – количество измерений.

10.1.3 На подключенном к дефектоскопу компьютере запустить программу «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» (далее по тексту – программу) и создать в ней новую инспекцию.

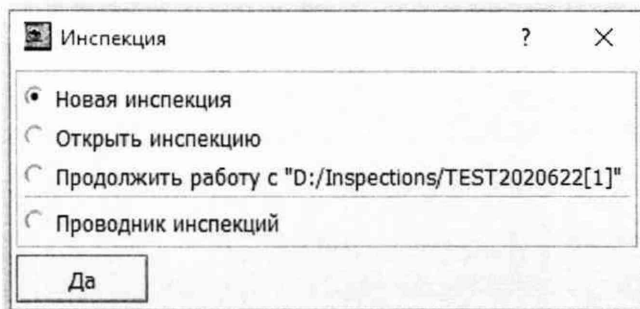


Рисунок 1 – Создание новой инспекции в программе

10.1.4 Выбрать исполнение дефектоскопа, вариант сборки и заводской номер в соответствии с рисунком 2.

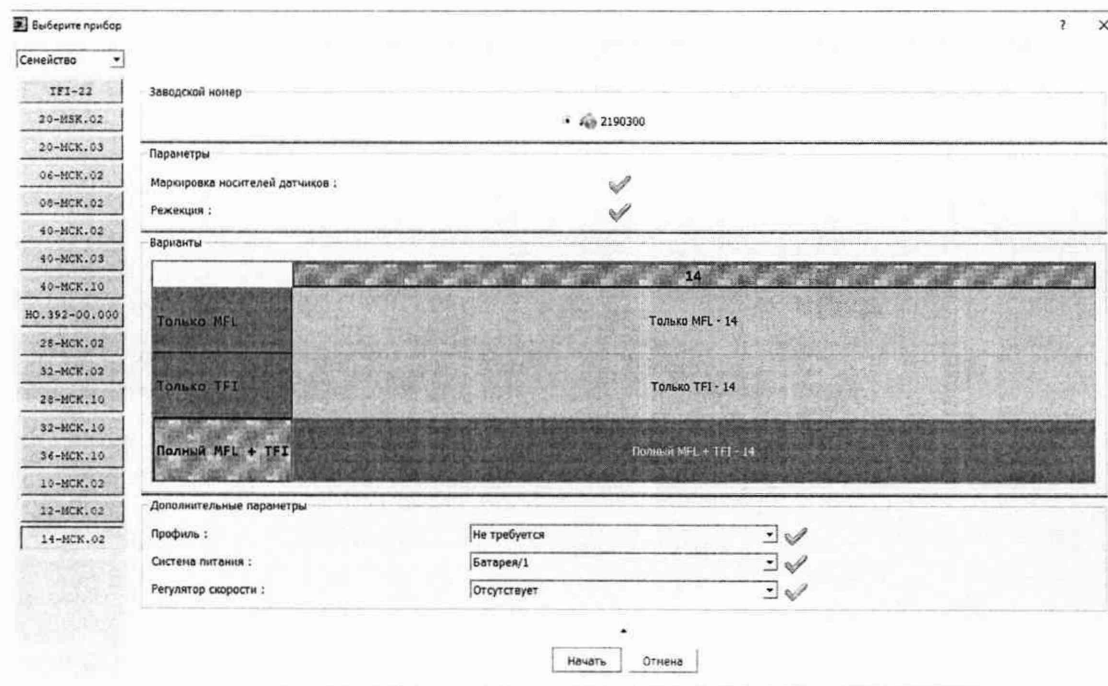


Рисунок 2 – Выбор исполнения дефектоскопа в программе

10.1.5 Заполнить данные параметров инспекции в программе согласно Руководству оператора ПО и проверить правильность внесенных значений диаметров колес одометров, при необходимости произвести корректировку, согласно измеренным значениям в пункте 10.1.1 (рисунок 3).

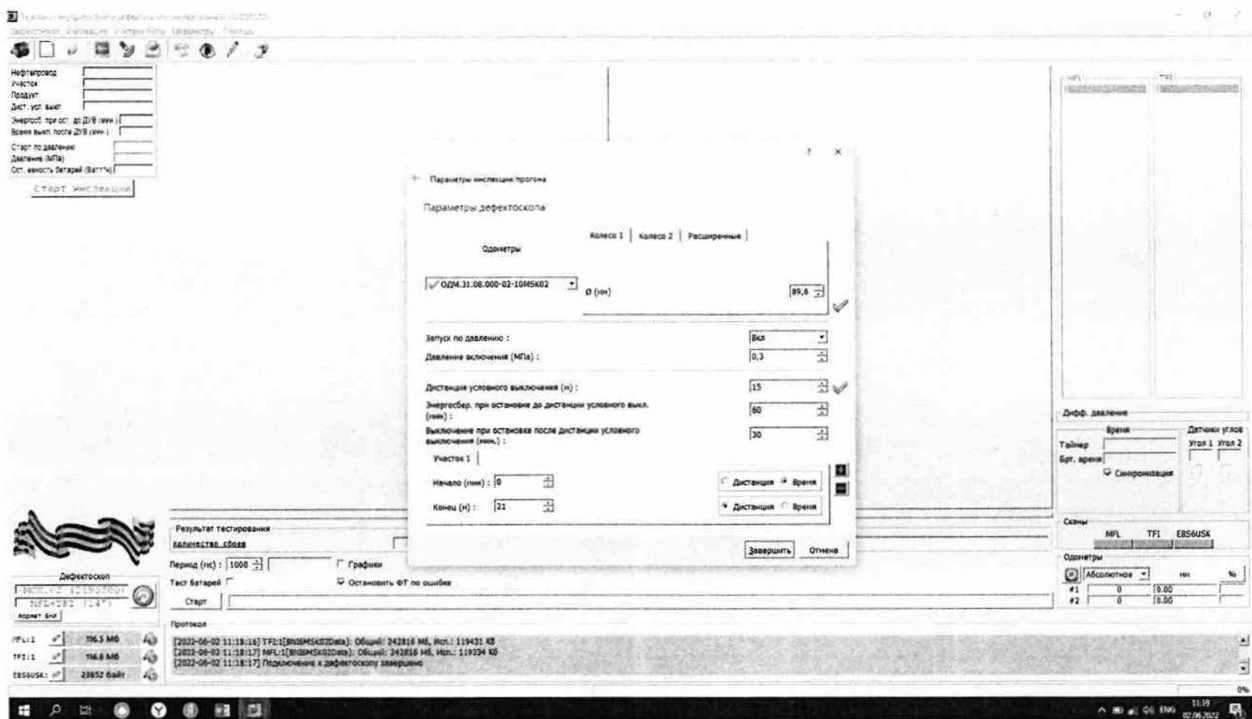


Рисунок 3 – Ввод значений диаметров колес

10.1.6 В открывшемся окне в области «Одометры» прочитать текущее показание пройденной дистанции (рисунок 4), при необходимости сбросить его до нулевых значений.

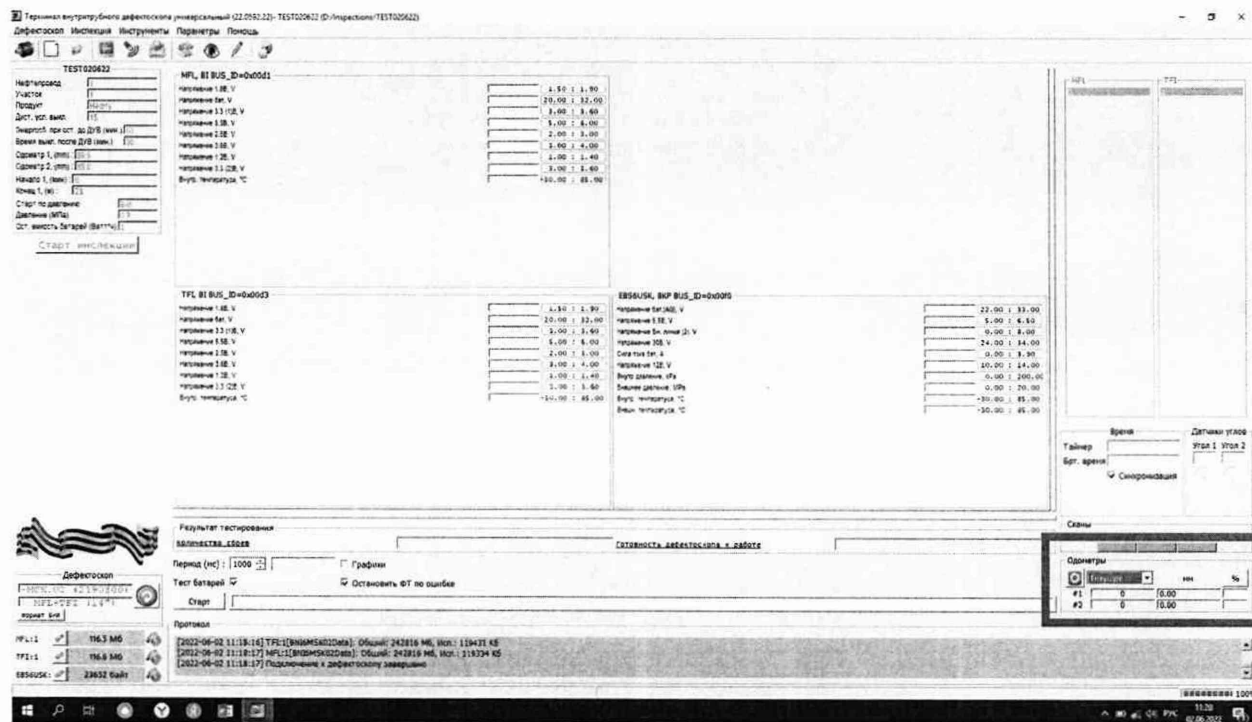


Рисунок 4 – Показание значений пройденной дистанции

10.1.7 В качестве нижней границы диапазона измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) принимается значение длины окружности колеса одометра, которое соответствует одному полному обороту колеса одометра. Для этого соединить риску, нанесенную на колесе одометра, с рисккой, нанесенной на держателе колеса одометра. Совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне. Зафиксировать полученное значение $l_{окрpk}$, мм.

10.1.8 Повторить измерения согласно пункту 10.1.7 для количества оборотов (нк) 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60 и 63.

10.1.9 Повторить операции пунктов 10.1.7 – 10.1.8 три раза.

10.1.10 Повторить операции пунктов 10.1.7 – 10.1.9 для всех колес одометров, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.7 – 10.1.10 для всех дефектоскопов.

10.1.12 Вычислить среднее квадратическое отклонение (далее по тексту – СКО) результата десяти измерений диаметра колеса одометра по формуле (2):

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

где

x_i – i -й результат измерения диаметра колеса одометра, мм;

\bar{d} – среднее арифметическое значение измерений диаметра колеса одометра, мм;

n – количество измерений.

10.1.13 Проверить наличие грубых погрешностей и, при необходимости, исключить их. Для этого вычислить критерии Граббса G_1, G_2 по формуле (3):

$$G_1 = \frac{|x_{\max} - \bar{d}|}{S}, \quad G_2 = \frac{|x_{\min} - \bar{d}|}{S}, \quad (3)$$

где

x_{\max} – максимальное значение результата измерений диаметра колеса одометра, мм;

x_{\min} – минимальное значение результата измерений диаметра колеса одометра, мм.

Если $G_1 > G_T$, то x_{\max} исключают, как маловероятное значение, если $G_2 > G_T$, то x_{\min} исключают, как маловероятное значение (здесь критическое значение критерия Граббса при десяти измерениях $G_T = 2,482$).

Если количество оставшихся результатов измерений стало меньше десяти, повторить операции пунктов 10.1.1 – 10.1.2, чтобы количество измерений без грубых погрешностей оставалось равным десяти.

10.1.14 Вычислить СКО среднего арифметического значения диаметра колеса одометра по формуле (4):

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

где

S – СКО результата десяти измерений диаметра колеса одометра, мм;

n – количество измерений диаметра колеса одометра.

10.1.15 Вычислить доверительные границы ε , мм случайной погрешности оценки диаметра колеса одометра при $P=0,95$ по формуле (5):

$$\varepsilon = 2,262 \cdot S_x, \quad (5)$$

где

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

S_x – СКО среднего арифметического значения диаметра колеса одометра, мм.

10.1.16 Рассчитать значение СКО неисключенной систематической погрешности (далее по тексту – НСП) S_{Θ} серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (6):

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (6)$$

где

Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений (в данном случае – НСП штангенциркуля). НСП указана в описании типа на применяемые средства измерений.

10.1.17 Вычислить суммарное СКО оценки измеряемой величины по формуле (7):

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2}, \quad (7)$$

где

S_{Θ} - СКО НСП серии измерений диаметра колеса одометра, мм;

$S_{\bar{x}}$ - СКО среднего арифметического значения диаметра колеса одометра, мм.

10.1.18 Рассчитать значение погрешности Δ серии измерений диаметра колеса одометра по формуле (8):

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

где

K – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП, который рассчитывается по формуле (9):

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_{\Sigma}}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}}, \quad (9)$$

где

ε - доверительные границы случайной погрешности оценки диаметра колеса одометра, мм;

Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений, мм;

$S_{\bar{x}}$ - СКО среднего арифметического значения диаметра колеса одометра, мм;

S_{Θ} - СКО НСП серии измерений диаметра колеса одометра.

10.1.19 Рассчитать длину окружности $l_{окр}$, мм, колеса одометра по формуле (10):

$$l_{окр} = \pi \cdot \bar{d}, \quad (10)$$

где \bar{d} – среднее арифметическое значение результата измерения диаметра колеса одометра, мм.

10.1.20 Рассчитать отклонения от рассчитанных значений координат дефекта (вдоль оси трубы) $\Delta l_{нк}$ для каждого измерения по формуле:

$$\Delta l_{нк} = n_k \cdot l_{окр} - l_{окрнк}, \quad (11)$$

10.1.21 Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерений координат дефекта (вдоль оси трубы) по формуле (12):

$$\Delta L_{нк} = \sqrt{\Delta l_{нк}^2 + \Delta^2}, \quad (12)$$

где

$\Delta l_{нк}$ – отклонение от рассчитанного значения координаты дефекта (вдоль оси трубы), мм;

Δ – рассчитанная по формуле (9) погрешность измерений диаметра колеса одометра, мм

10.1.22 Результаты поверки считать положительными, если:

- измеренные значения координат дефекта (вдоль оси трубы) соответствуют указанным в графе 2 таблицы 4;

- значения абсолютной погрешности воспроизведения координат дефекта (вдоль оси трубы) находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 4.

Таблица 4 – Метрологические хаактеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	от 278 до 18000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы), мм	$\pm(34+0,0083 \cdot L)$ мм, 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 относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом необходимо в соответствии с приложением А установить меру из комплекта мер моделей дефектов КМ0001 или стенд, или фланцевую вставку из состава полигона АО «Транснефть - Диаскан» на полигоне АО «Транснефть - Диаскан».

10.2.2 При использовании стенда или фланцевой вставки из состава полигона АО «Транснефть - Диаскан» произвести измерение толщины стенки секций, указанных в приложении А с помощью толщиномера согласно его РЭ.

10.2.3 Измерения выполнить пять раз в пяти произвольных точках секции и рассчитать среднее арифметическое значение по результатам пяти измерений. При наличии защитного покрытия с помощью наждачной бумаги или других аналогичных средств, произвести зачистку точек перед проведением измерений толщины стенки трубы толщиномером.

10.2.4 Все работы по установке меры из комплекта мер моделей дефектов КМ0001 или стенда, или фланцевой вставки из состава полигона АО «Транснефть - Диаскан», запасовке, запуску, сопровождению, приему, извлечению и обслуживанию дефектоскопа производятся сотрудниками АО «Транснефть - Диаскан» согласно должностным инструкциям и руководящим документам по выполняемым видам работ.

10.2.5 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» в соответствии с РЭ дефектоскопа.

10.2.6 Обработку результатов измерений производить в программе «UniScan».

10.2.7 Запустить программу «UniScan».

10.2.8 В программе «UniScan» открыть данные, полученные при прогоне дефектоскопа по полигону АО «Транснефть – Диаскан». Для этого необходимо в пункте «Файл» главного меню выбрать пункт «Открыть основной прогон по коду» (рисунок 5).

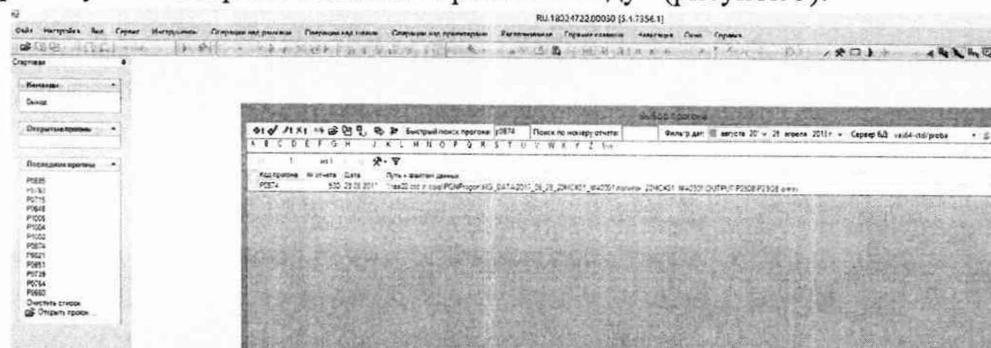


Рисунок 5 – Открытие прогона

10.2.9 Для установки маркеров «сварных швов» необходимо включить режим редактирования «сварных швов» (Рисунок 6).

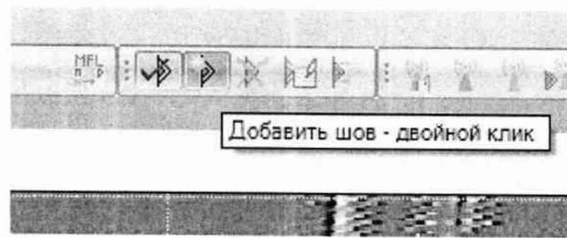


Рисунок 6 – Маркеры «сварных швов»

10.2.10 Расставить маркеры «сварных швов» или использовать ранее установленные, согласно рисунку 7.

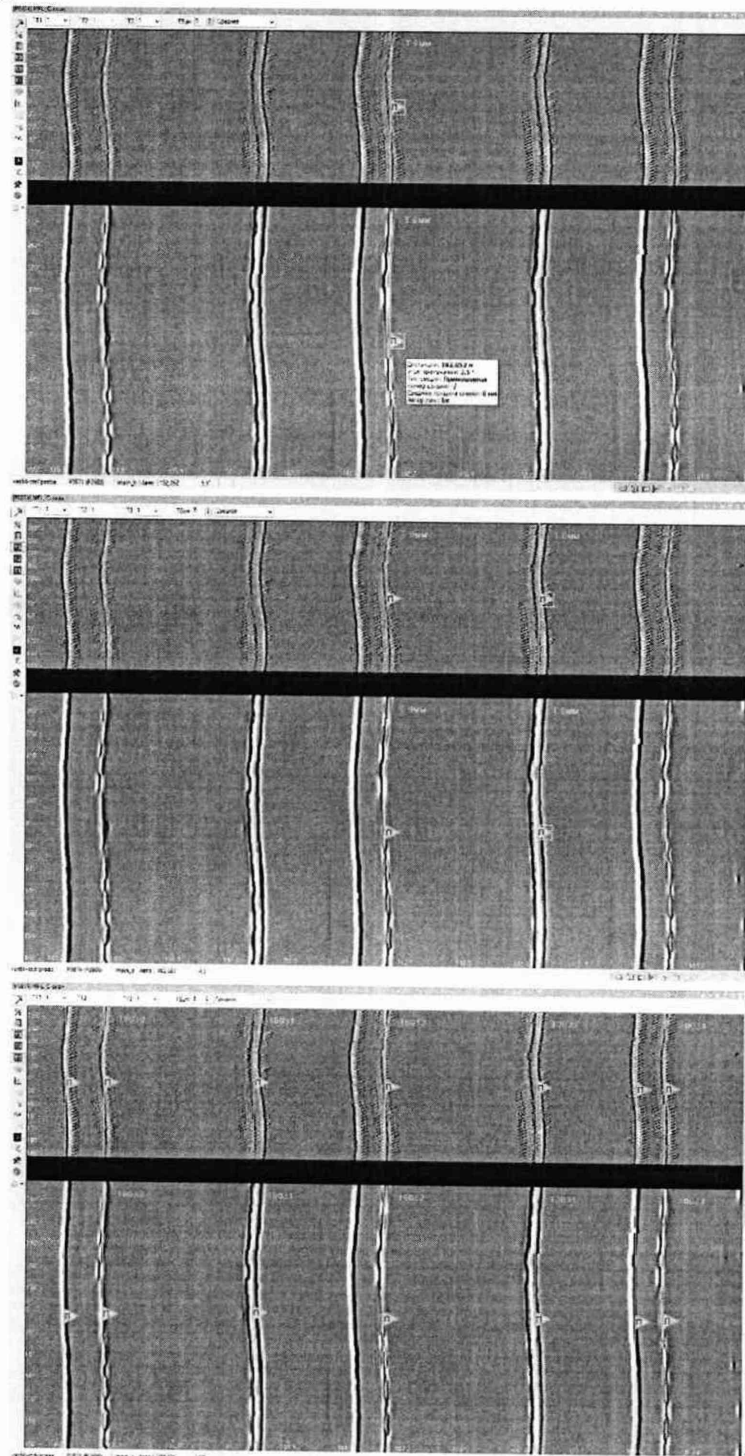


Рисунок 7 - Расстановка маркеров «сварных швов»

10.2.11 Подключить xml-файл с входными параметрами расчета, согласно рисунку 8.



Рисунок 8 – Меню для подключения файла с входными параметрами расчета
10.2.12 Указать путь к xml-файлу, согласно рисунку 9.

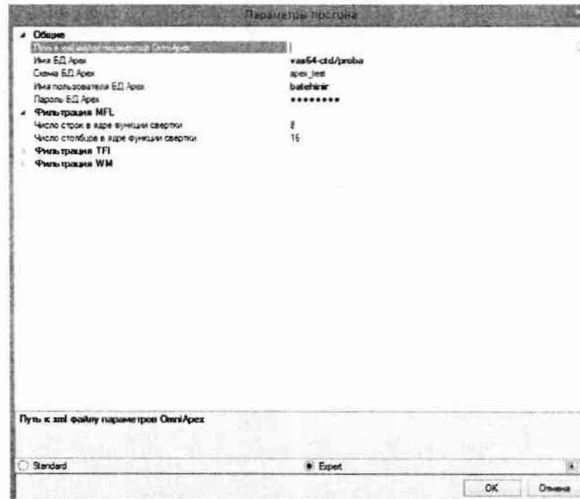


Рисунок 9 – Путь к файлу с входными параметрами расчета

10.2.13 Расчет толщины стенки трубы выполняется утилитой «Расчет толщины стенки трубы». Вызов данной утилиты производится из пункта «Сервис» главного меню, пункт «Расчет стенки трубы» (рисунок 10).

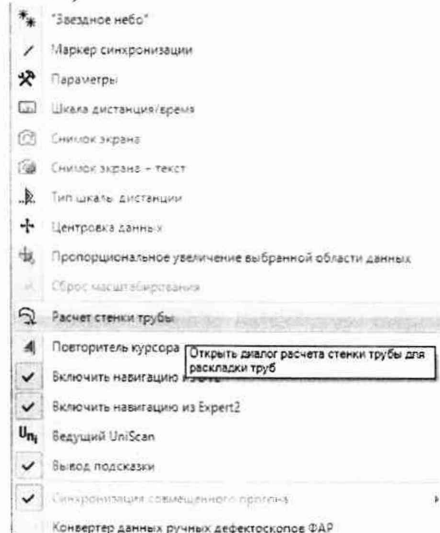


Рисунок 10 – Расчет толщины стенки меры

10.2.14 В открывшемся окне нажать кнопку «Расчитать» (рисунок 11).

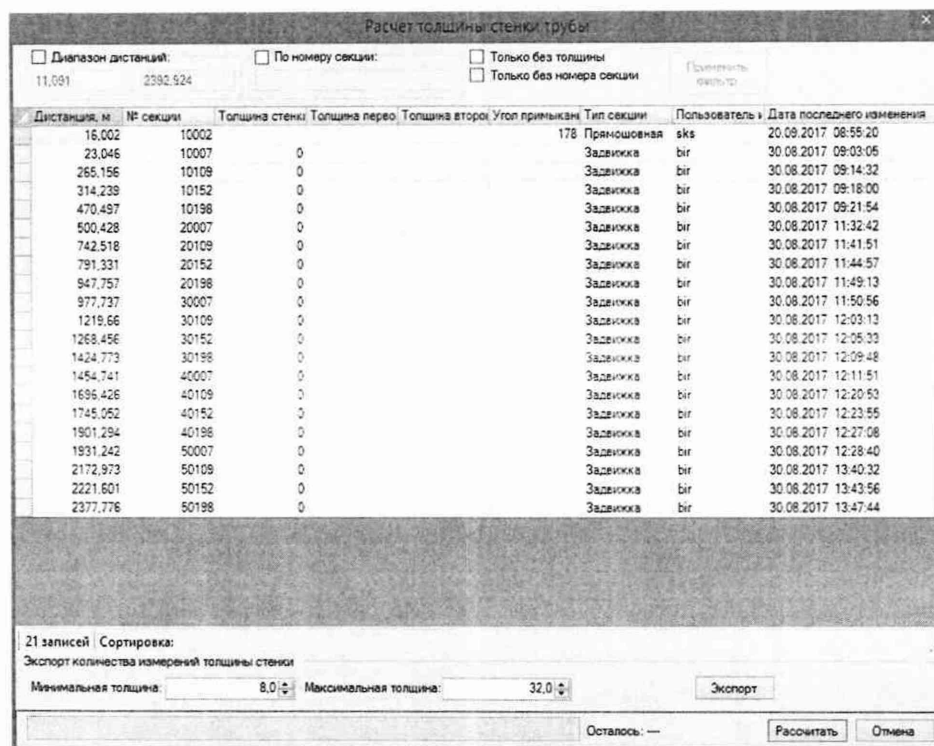


Рисунок 11 – Окно для расчета толщины стенки меры

10.2.15 После расчета зайти в редактор шва двойным нажатием на маркер шва (рисунки 12 и 13).

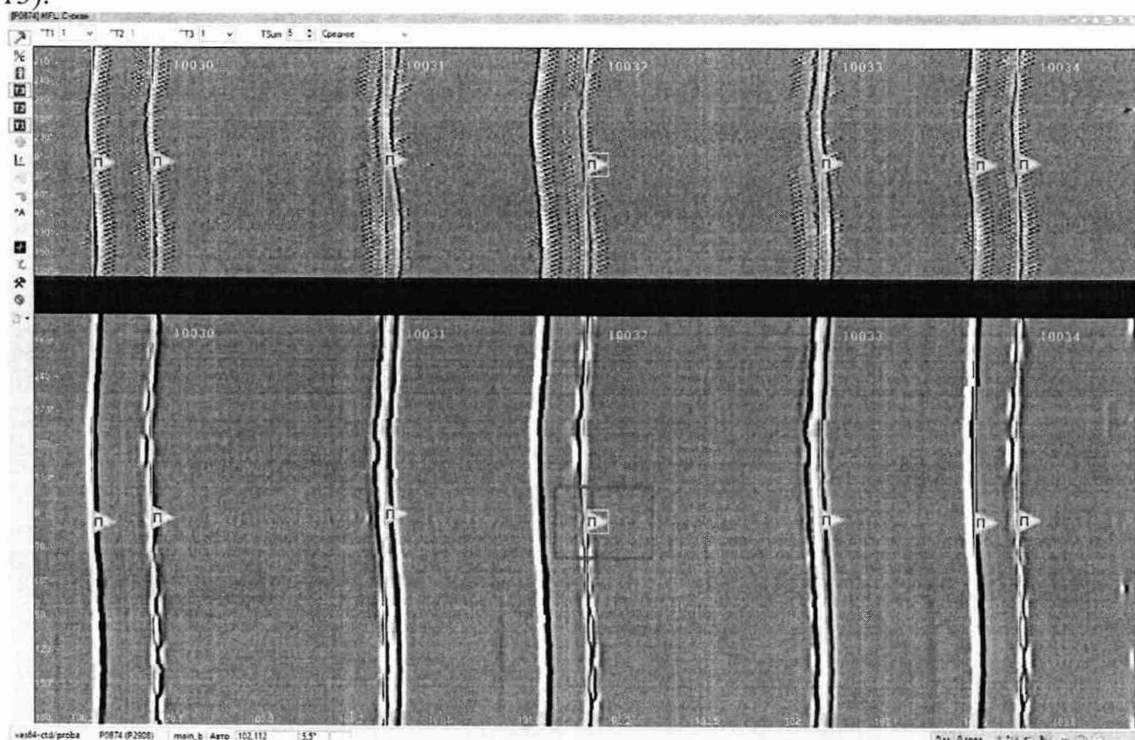


Рисунок 12 – Просмотр значений толщины стенки меры



Рисунок 13 – Средняя толщина трубной секции

10.2.16 При наведении курсора мыши на маркер шва появляется подсказка (рисунок 14), в которой выводится значение средней толщины стенки.

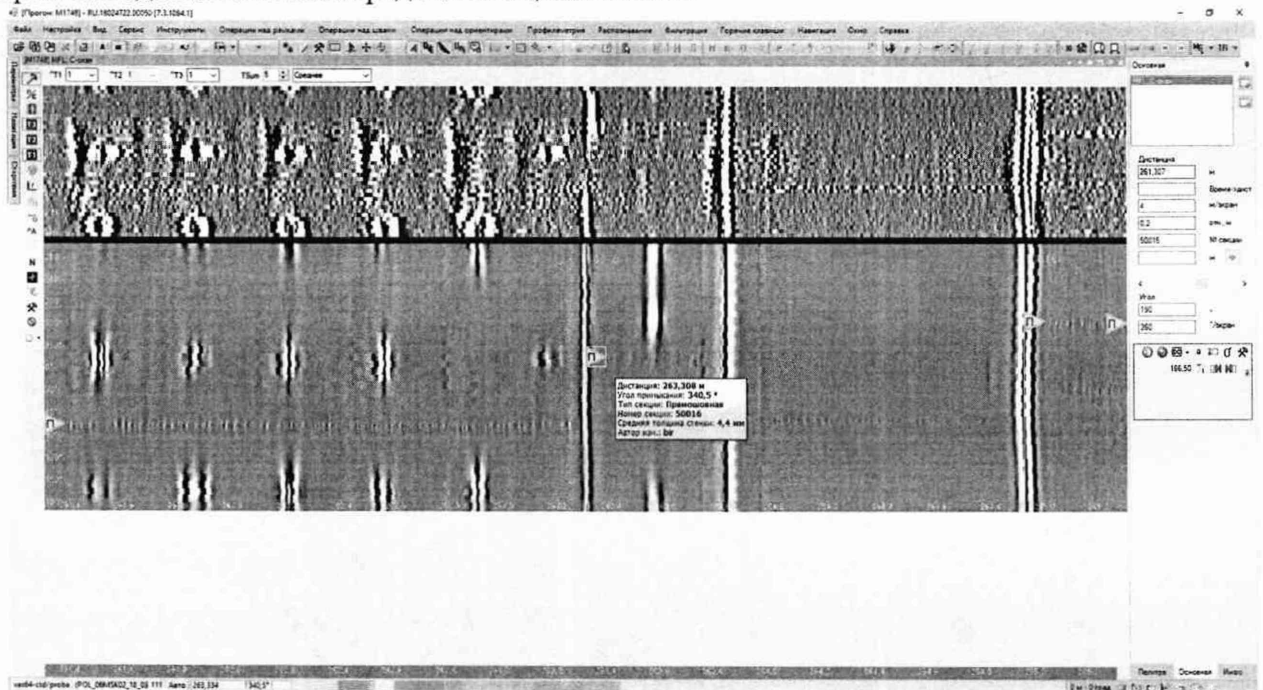


Рисунок 14 – Вывод подсказки

10.2.17 На основании данных, полученных в результате выполнения операций пунктов 10.2.1 – 10.2.16 записать в протокол (Приложение Б) результаты измерений толщины H_i , мм, стенки секции меры.

10.2.18 Повторить операции пунктов 10.2.1 – 10.2.17 для всех секций мер, указанных в приложении А для данного дефектоскопа.

10.2.19 Повторить операции пунктов 10.2.1 – 10.2.18 для всех дефектоскопов.

10.2.20 Значения относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, δ , %, рассчитать по формуле (14):

$$\delta = \frac{(N_{\text{ном}} - H_i)}{N_{\text{ном}}} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где

H_i – измеренное значение толщины стенки секции дефектоскопом, мм;

$N_{\text{ном}}$ – действительное значение толщины стенки секции меры, взятое из свидетельства о поверке или толщины стенки станда или фланцевой вставки измеренное в пунктах 10.2.2 – 10.2.3, мм.

10.2.21 Результаты поверки считать положительными, если:

- измеренные значения толщины стенки трубопровода магнитным методом соответствуют указанным в графе 2 таблицы 5;

- значения относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, мм:	
- исполнение 12-МСК.02-00.000	от 6 до 14
- исполнение 14-МСК.02-00.000	от 7 до 14
- исполнение 20-МСК.03-00.000	от 6 до 16
- исполнение 28-МСК.02-00.000	от 6 до 24
- исполнение 32-МСК.02-00.000	от 8 до 16
- исполнение 40-МСК.03-00.000	от 11 до 27
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, %	± 30

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 При положительных результатах проверок по пунктам разделов 7-10, дефектоскоп признаётся пригодным к применению (подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

11.2 При отрицательных результатах проверок по пунктам разделов 7-10, дефектоскоп признаётся непригодным к применению (не подтверждено соответствие метрологическим требованиям).

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение Б).

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

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

12.4 При положительных результатах поверки по заявлению владельца дефектоскопа или лица, предъявившего его на поверку, на дефектоскоп выдается свидетельство о поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

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

Заместитель генерального

директора – начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»



Ф.И. Храпов

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»



А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

Обозначение используемых для поверки дефектоскопов стендов и фланцевых вставок

Таблица А.1 – Обозначение используемых стендов и фланцевых вставок

дефектоскопы					комплект мер КМ0001, стенды, фланцевые вставки								
Наименование	типоразмер		толщина стенки, мм	Пределы доп. отн. погр-ти, %	наименование		толщина, мм	наименование		толщина, мм	наименование		толщина, мм
	мм	дюйм			вставки/ стенда	секции		вставки/ стенда	секции		вставки/ стенда	секции	
	начало диапазона			середина диапазона			конец диапазона						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
12-МСК.02-00.000	325	12	от 6 до 14	± 30	ФА325-07	С325-220	6	ФВ 325-02	НО.293-00.505	7,8 ± 0,3	ФА325-03	С325-190	14
14-МСК.02-00.000	356	14 ap1	от 7 до 14	± 30	НО.371-00.010	С356-12	7,9	НО.371-00.010	С356-5	10,5	НО.371-00.010	С356-1	13,8
	377	14			НО.374-00.010	НО.374-8	7,7			НО.374-00.010	НО.374-5	13,9	
20-МСК.03-00.000	530	20	от 6 до 16	± 30	ФА530-9.0-11	С530-462	6	ФВ530-8.2-26	Р0134	10,4 ± 0,3	ФА530-9.0-11	С530-432	15,3
28-МСК.02-00.000	720	28	от 6 до 24	± 30		С720-256	6,9	ФВ 720-8.2-27	Р0141	9,9 ± 0,3	ФА 720.12	С720-551	24,8
32-МСК.02-00.000	820	32	от 8 до 16	± 30	НО 307-00.210	НО307-00.037	9,9 ± 0,3				НО 307-00.210	НО 307-00.031	16,3 ± 0,3
40-МСК.03-00.000	1020	40	от 11 до 27	± 30	НО 309-00.210	С1020-8	11,8				НО 309-00.210	С1020-3	27,2 ± 0,3
	1067	42 ap1	от 11 до 25		ФВ1067-8.2-01	Т0003	11		С1067-480	17		С1067-160	25

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (Форма протокола поверки)
(рекомендуемое)



**Федеральное государственное унитарное предприятие "Всероссийский
научно-исследовательский институт физико-технических и
радиотехнических измерений"
ФГУП «ВНИИФТРИ»**

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ от (дата завершения поверки)

Вид поверки			
Период проведения поверки (даты)			
Владелец СИ	Юридическое лицо		
Место выполнения работы (адрес, корпус)			
Наименование, тип (модификация) средства измерений, регистрационный номер в ФИФ			
В составе			
Отметка о поверке в сокращенном объеме			
Номер знака предыдущей поверки		Год выпуска СИ	
Заводской (серийный) номер			
Номер и наименование методики поверки			

Условия проведения операций поверки:	нормируемые	текущие	ед. изм.
Температура окружающей среды			°С
Атмосферное давление			гПа
Относительная влажность воздуха			%
.....			

Средства поверки:

--

Результаты поверки: приложение к настоящему протоколу или операции в соответствии с методикой поверки с указанием полученных значений и допусков с выводом о соответствии по каждому пункту

Заключение: метрологические характеристики соответствуют/не соответствуют требованиям, установленным в описании типа, и средство измерений признано пригодным/непригодным к применению (в качестве рабочего эталона _ разряда согласно государственной поверочной схеме _____)
указываются все поверочные схемы, которым соответствует поверенное СИ

Поверитель

_____ *подпись*

_____ *Фамилия, имя, отчество*