

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
инновациям

ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

М.П.

« 05 » 12 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы магнитные комбинированные

**Методика поверки
МП 060.Д4-19**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 03 » 12 2019 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

« 03 » 12 2019 г.

Москва
2019 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	20

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы магнитные комбинированные (далее по тексту - дефектоскопы), предназначенные для измерения толщины стенки трубы методом магнитной дефектоскопии и координаты выявленных дефектов вдоль оси трубы при проведении внутритрубного диагностирования магистральных нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при первичной поверке	Проведение операции при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	да	да
Проверка идентификации программного обеспечения	8.2	да	да
Опробование	8.3	да	да
Определение (контроль) метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений координат дефекта (вдоль оси трубы)	8.4.1	да	да
Определение диапазона и расчет относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом	8.4.2	да	да

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Поверка дефектоскопа прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.4.1	Штангенциркуль ШЦЦ-I (далее – штангенциркуль) (рег. № 52058-12). Диапазон измерений от 0 до 250 мм. Шаг дискретности цифрового отсчетного устройства 0,01 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,04$ мм
8.4.2	Комплект мер моделей дефектов КМ0001 (рег. № 68765-17) Меры моделей дефектов: НО186-00.250- мера моделей дефектов - стенд

	<p>(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 325-02 – 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); 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); ФВ 720-8.2-27 – 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); 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).</p>
8.4.2	<p>Толщиномер ультразвуковой МГ2-ХТ (далее – толщиномер) (рег. № 46559-11) Диапазон измерений толщины от 0,5 до 300,0 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины $\pm 0,1$ мм</p>
Вспомогательное оборудование	
8.4.2	<p>Полигон АО «Транснефть–Диаскан» ФА325-7 – фланцевая вставка, секция С325-220 – толщина стенки 6,0 мм, ФВ 325-3 – фланцевая вставка, секция С325-190 – толщина стенки 14,0 мм. НО.300-00.010 – стенд, секция НО.300-00.018 – толщина стенки 15,0 мм, НО 309-00.210 – стенд, секция С1020-8 – толщина стенки 11,8 мм. НО.331-00.100 – стенд, секция С406-30 – толщина стенки 7,2 мм, секция С406-120– толщина стенки 15,2 мм. Секция С720-256– толщина стенки 6,9 мм. ФА 530-9.0-11 – фланцевая вставка, секция С530-462 – толщина стенки 6,0 мм, секция С530-432 – толщина стенки 15,3 мм.</p>

ФА 720-12 – фланцевая вставка, секция С720-551 – толщина стенки 24,8 мм.
НО.293-00.750– стенд, секция С820-4– толщина стенки 8,0 мм.
НО.361-02.000– стенд, секция НО.361-02.001– толщина стенки 8,7 мм.
НО.361-01.000– стенд, секция НО.361-01.001– толщина стенки 15,9 мм.
НО.361-00.000– стенд, секция НО.361-00.001– толщина стенки 25,8 мм.
ФВ1067-8.2-01– фланцевая вставка, секция Т0003– толщина стенки 11,0 мм.
Секция С1067-480– толщина стенки 17,0 мм.
Секция С1067-160– толщина стенки 25,0 мм.
ФВ 1220-8.2-44– фланцевая вставка, секция Р0144– толщина стенки 11,0 мм.
Секция С1220-632– толщина стенки 28,5 мм.

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

3.3 Средства поверки должны быть поверены и (или) аттестованы в установленном порядке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации дефектоскопов;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 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 8.5.5 – 8.5.6 методики поверки следует проводить при следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха, °С: от - 10 до + 50;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа; 100 ± 4 .

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и дефектоскоп подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и руководством по эксплуатации дефектоскопов.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешним осмотром дефектоскопов должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер;
- соответствие дефектоскопов требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие на наружных поверхностях дефектоскопов повреждений, влияющих на его работоспособность, и загрязнений, препятствующих проведению поверки.

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1

8.2 Проверка идентификации программного обеспечения

8.2.1 Подключить компьютер к дефектоскопу согласно РЭ.

8.2.2 Включить дефектоскоп согласно РЭ.

8.2.1 На компьютере загрузить программу «Программа терминала ВИП серии МСК.01» или «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный», в соответствии с таблицей 3.1, с помощью соответствующего ярлыка.

8.2.2 В появившемся окне программы прочитать идентификационные данные ПО.

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

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

8.2.5 В отрывшемся окне прочитать название и номер версии ПО.

8.2.6 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.1 и 3.2.

Таблица 3.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение					
	Наименование дефектоскопа	12-МСК.01-00.000	14-МСК.01-00.000	16-МСК.01-00.000	20-МСК.02-00.000	28-МСК.10-00.000
Идентификационное наименование ПО	Терминал ВИП серии МСК.01				Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0392.04 и выше				22.0592.16 и выше	
Цифровой идентификатор ПО	-					

Продолжение таблицы 3.1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
Наименование дефектоскопа	40-МСК.02-00.000	40-МСК.10-00.000	48-МСК.02-00.000
Идентификационное наименование ПО	Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный		
Номер версии (идентификационный номер) ПО	22.0592.16 и выше		
Цифровой идентификатор ПО	-		

Таблица 3.2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UniScan
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.6.8261.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3 Опробование

8.3.1 Включить дефектоскоп согласно РЭ.

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

8.3.3 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если на экране дефектоскопа выводятся все предусмотренные экранные формы представления информации.

8.4 Определение (контроль) метрологических характеристик

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

8.4.1.1 Определение диапазона измерения координат дефекта выполняется при помощи колеса одометра, входящего в состав дефектоскопа, координата дефекта (вдоль оси трубы) эквивалентна пройденному пути колесом одометра. Диаметр колеса предварительно измеряется штангенциркулем в десяти равноудаленных друг от друга точках окружности.

8.4.1.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра колеса одометра по десяти измерениям:

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

где x_i – i -й результат измерения, мм;

n – количество измерений.

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

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

где x_i – i -й результат измерения, мм;

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

n – количество измерений.

8.4.1.4 Проверить наличие грубых погрешностей и, при необходимости, исключить их. Для этого вычислить критерии Граббса G_1, G_2 :

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

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

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

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

Если количество оставшихся результатов измерений диаметра колеса одометра стало меньше десяти повторить п. 8.4.1.1 – 8.4.1.4, чтобы количество измерений без грубых погрешностей оставалось равным десяти.

8.4.1.5 Вычислить СКО среднего арифметического диаметра колеса одометра по формуле:

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad (4)$$

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

n – количество измерений диаметра колеса одометра.

8.4.1.6 Вычислить доверительные границы ε , мм, случайной погрешности оценки диаметра колеса одометра при $P=0,95$:

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (5)$$

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

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

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

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

где Δ_{Σ} – абсолютная погрешность штангенциркуля, мм, указана в свидетельстве о поверке.

8.4.1.8 Вычислить суммарное среднее квадратическое отклонение оценки диаметра колеса одометра по формуле:

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

где S_{Θ} – среднее квадратическое отклонение НСП серии измерений диаметра колеса одометра, мм;

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

8.4.1.9 Рассчитать значение абсолютной погрешности Δ , мм, серии измерений диаметра колеса одометра по формуле:

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

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

$$K = \frac{\varepsilon + \Delta_{\Sigma}}{S_x + S_{\Theta}}, \quad (9)$$

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

Δ_{Σ} – абсолютная погрешность штангенциркуля, мм;

S_x - СКО среднего арифметического диаметра колеса одометра, мм;

S_{Θ} - среднее квадратическое отклонение НСП серии измерений диаметра колеса одометра, мм.

8.4.1.10 Рассчитать длину окружности $l_{окр}$, мм, по формуле:

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

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

8.4.1.11 На подключенном к дефектоскопу компьютере запустите программу «Терминал ВИП серии МСК.01» или «Терминал внутритрубного дефектоскопа универсальный» согласно таблице 3.1. Откройте вкладки «Нефтепровод», «Дефектоскоп», «Параметры пропуска» и проверьте правильность значений внесенных диаметров колес одометров, при необходимости произведите корректировку, согласно измеренным значениям в пункте 8.4.1.2. Откройте вкладку «Циклический тест» (рисунок 1).

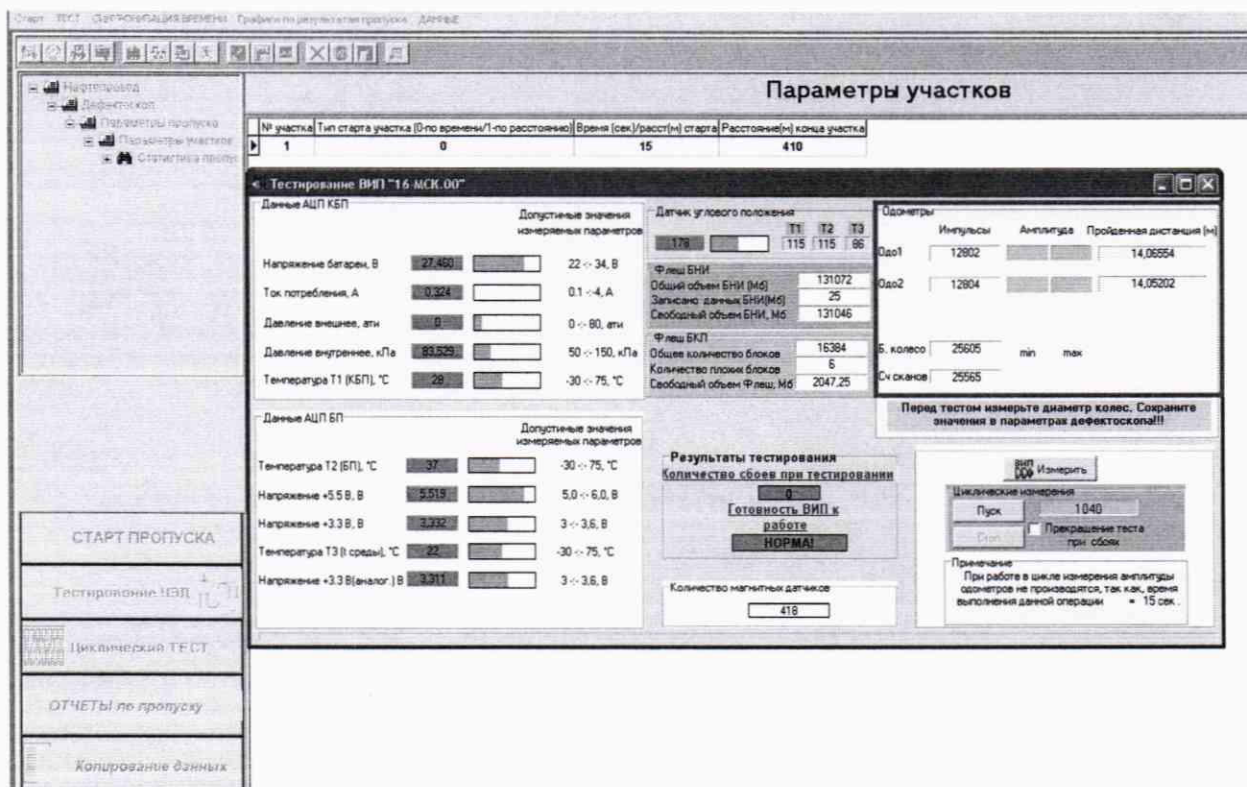


Рисунок 1 – Показание значений пройденной дистанции

8.4.1.12 В открывшемся окне в области «Одометры» прочитайте текущее показание пройденной дистанции.

8.4.1.13 В качестве нижней границы диапазона измерений координат дефекта принимается значение длины окружности колеса одометра, которое соответствует одному полному обороту колеса одометра. Для этого соединить риску, нанесенную на колесе с риской, нанесенной на держателе диаметра колеса одометра. И совершить один полный оборот до момента, когда риски снова сойдутся на одном уровне. Зафиксировать полученное значение $l_{окрнк}$, мм.

8.4.1.14 Повторить измерения согласно п.п. 8.4.1.12 – 8.4.1.13 для количества оборотов (n_k) 2, 3, 4, 5, 10, 20, и т.д. до количества оборотов указанных в таблице 4.

Таблица 4 – Количество оборотов для контроля верхней границы диапазона измерения координат дефекта (вдоль оси трубы)

Обозначение дефектоскопов	Типоразмеры дефектоскопов		Количество оборотов (n_k) для контроля верхней границы диапазона измерения координат дефекта (вдоль оси трубы)
	мм	дюйм	
12-МСК.01-00.000	325,0	12	63
	323,8	12 API	
14-МСК.01-00.000	377,0	14	
	355,6	14 API	
16-МСК.01-00.000	426,0	16	
	406,4	16 API	
20-МСК.02-00.000	530,0	20	
	508,0	20 API	
28-МСК.10-00.000	711,2	28 API	
	720,0	28	
	762,0	30 API	
32-МСК.10-00.000	812,8	32 API	
	820,0	32	
	863,6	34 API	
40-МСК.02-00.000	1020,0	40	
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
40-МСК.10-00.000	1020,0	40	
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
48-МСК.02-00.000	1220,0	48	42
	1219,3	48 API	

И рассчитать отклонение от номинального значения $\Delta l_{нк}$, мм, для каждого измерения по формуле:

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

8.4.1.15 Рассчитать допускаемую абсолютную погрешность измерения координат дефекта (вдоль оси трубы) $\Delta L_{нк}$, мм, для каждого измерения по формуле:

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

8.4.1.16 Провести измерения по пунктам 8.3.1.11-8.3.1.15 еще 2 раза, и выбрать максимальное из трех значение абсолютной погрешности измерения координат дефекта (вдоль оси трубы).

8.4.1.17 Повторить пункты 8.4.1.1 – 8.4.1.15 для всех колес одометров, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

8.4.1.18 Дефектоскоп считается прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Обозначение модификации	Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики
	мм	дюйм	
12-МСК.01-00.000	325,0	12	от 278 до 18000
	323,8	12 API	
14-МСК.01-00.000	377,0	14	
	355,6	14 API	
16-МСК.01-00.000	426,0	16	
	406,4	16 API	
20-МСК.02-00.000	530,0	20	
	508,0	20 API	
28-МСК.10-00.000	711,2	28 API	
	720,0	28	
	762,0	30 API	
32-МСК.10-00.000	812,8	32 API	
	820,0	32	
	863,6	34 API	
40-МСК.02-00.000	1020,0	40	
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
40-МСК.10-00.000	1020,0	40	
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
48-МСК.02-00.000	1220,0	48	от 418 до 18000
	1219,3	48 API	
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

8.4.2 Определение диапазона и расчет относительной погрешности измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом

8.4.2.1 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 приложением А.

8.4.2.2 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.

8.4.2.3 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 толщиномером.

8.4.2.4 Вычислить среднее арифметическое толщину стенки стэнда или фланцевой вставки во всех измеренных точках:

$$H_{\text{Мдейств}} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (13)$$

где x_i – i -й результат измерения, мм;
 n – количество измерений.

8.4.2.5 Все работы по установке меры из комплекта мер моделей дефектов КМ0001 или стэнда или фланцевой вставки на полигоне 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.

8.4.2.6 Три раз провести измерения толщины стенки секции при помощи дефектоскопа.

8.4.2.7 Обработку результатов измерений производить в программе «UniScan».

8.4.2.8 Запустить программу «UniScan».

8.4.2.9 В программе «UniScan» открыть данные, полученный при прогоне дефектоскопа по полигону. Для этого необходимо в пункте «Файл» главного меню выбрать пункт «Открыть основной прогон по коду».

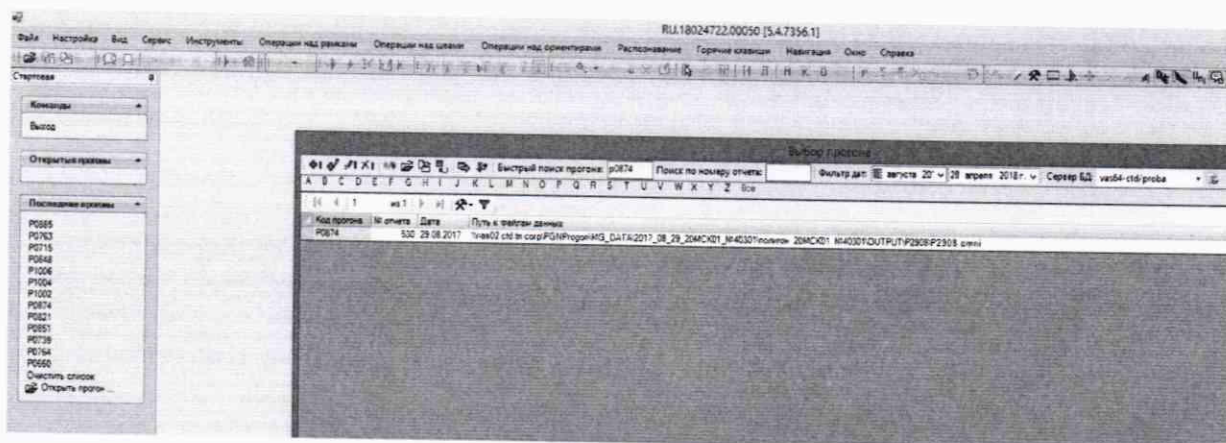


Рисунок 2 – Открытие прогона

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

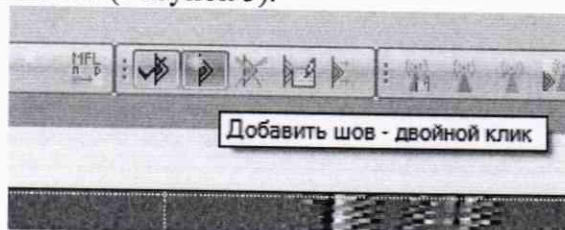


Рисунок 3 – Маркеры «сварных швов»

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

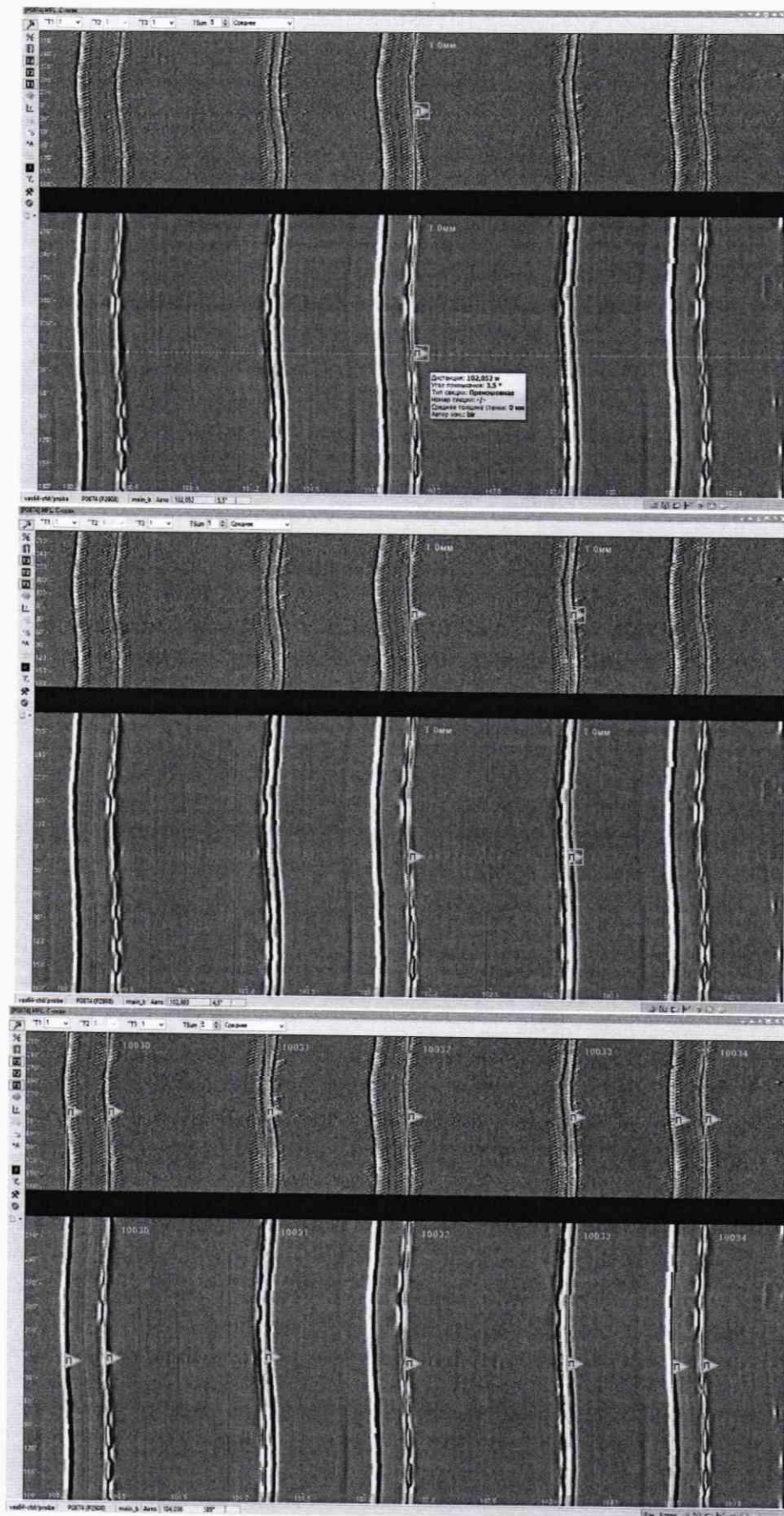


Рисунок 4 - Расстановка маркеров «сварных швов»

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

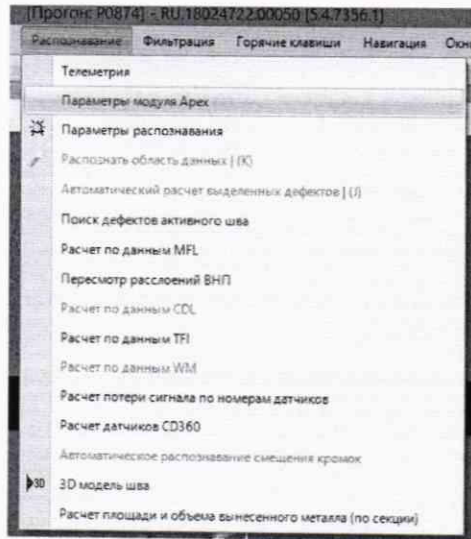


Рисунок 5 – Меню для подключения файла с входными параметрами расчета
8.4.2.13 Указать путь к xml-файлу, согласно рисунку 6.

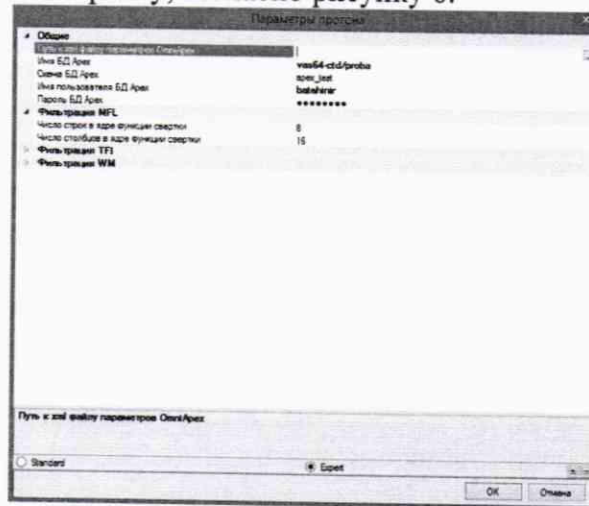


Рисунок 6 – Путь к файлу с входными параметрами расчета

8.4.2.14 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).

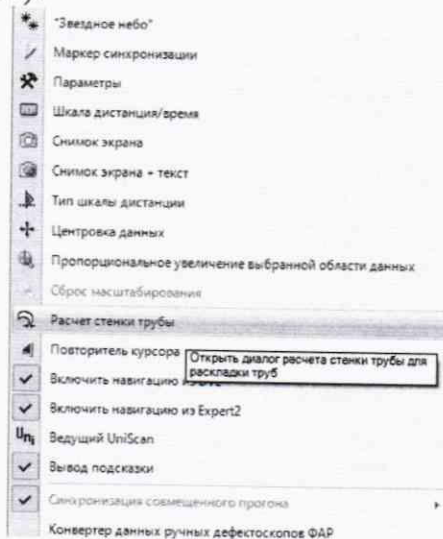


Рисунок 7 – Расчет толщины стенки меры

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

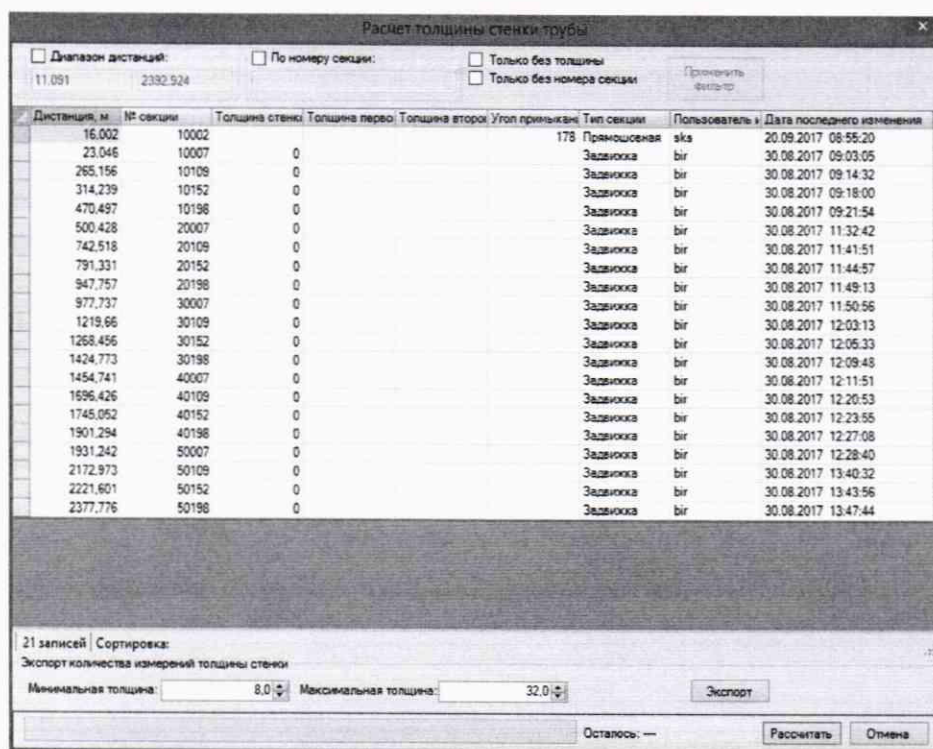


Рисунок 8 – Окно для расчета толщины стенки меры

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



Рисунок 9 – Просмотр значений толщины стенки меры

8.4.2.17 При наведении курсора мыши на маркер шва появляется подсказка, в которой выводится значение средней толщины стенки.

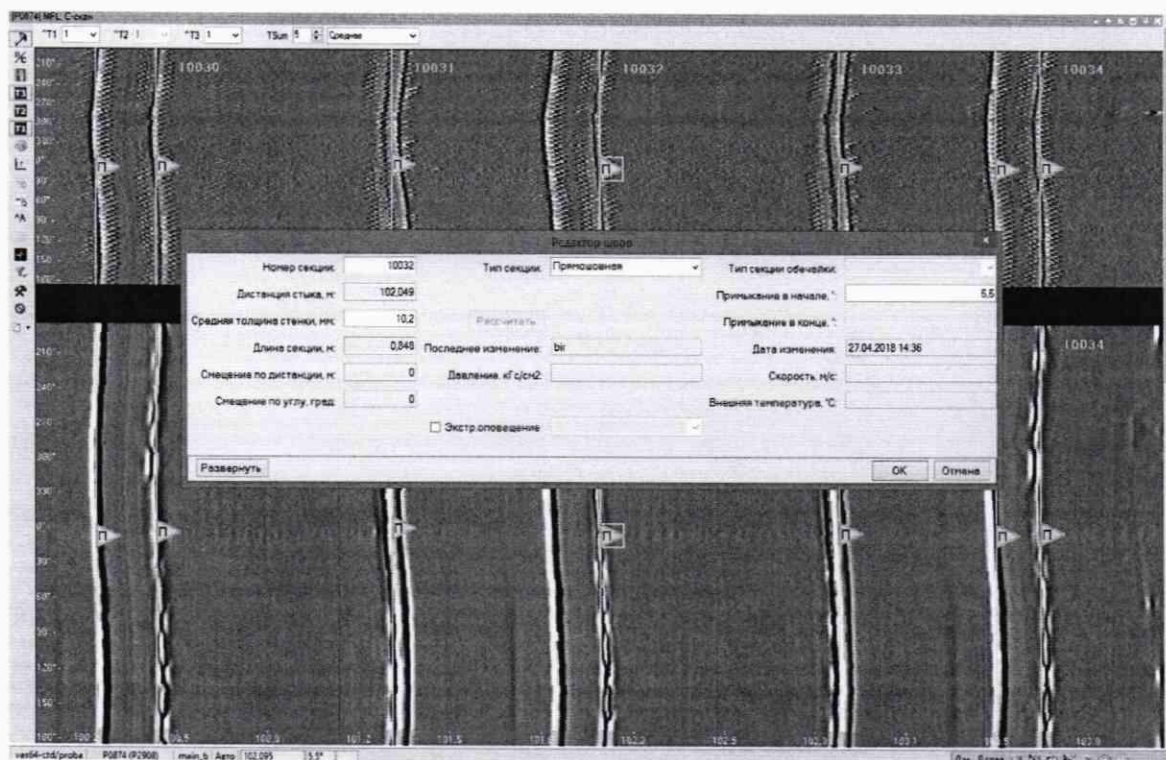


Рисунок 10 – Средняя толщина трубной секции.

8.4.2.18 На основании данных, полученных в результате выполнения п.п. 8.4.2.1 – 8.4.2.17 записать в протокол (Приложение А) результаты измерений толщины H_i , мм, стенки секции меры.

8.4.2.19 Рассчитать среднее арифметическое значение результатов измерений \overline{H}_M , мм, по формуле (1).

8.4.2.20 Рассчитать относительную погрешность измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом δ , %, по формуле:

$$\delta = \frac{H_{\text{действ.}} - \overline{H}_M}{\overline{H}_M} \cdot 100, \quad (14)$$

где \overline{H}_M – среднее арифметическое значение измеренной толщины стэнда или фланцевой вставки, мм;

$H_{\text{действ}}$ – действительное значение толщины стенки секции меры, взятое из свидетельства о поверке или толщины стенки стэнда или фланцевой вставки измеренное в пунктах 8.4.2.2 – 8.4.2.4, мм.

8.4.2.21 Повторить пункты 8.4.2.1 – 8.4.2.20 методики поверки для всех секций меры, указанных в приложении А для данного дефектоскопа.

8.4.2.22 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6:

Таблица 6 – Метрологические характеристики

Обозначение модификации	Типоразмер (диаметр)		Наименование характеристики Диапазон измерений толщины стенки трубопровода магнитным методом, мм
	мм	дюйм	
12-МСК.01-00.000	325,0	12	от 6 до 14
	323,8	12 API	
14-МСК.01-00.000	377,0	14	от 7 до 14
	355,6	14 API	
16-МСК.01-00.000	426,0	16	от 5 до 15
	406,4	16 API	
20-МСК.02-00.000	530,0	20	от 6 до 16
	508,0	20 API	
28-МСК.10-00.000	711,2	28 API	от 6 до 24
	720,0	28	
	762,0	30 API	
32-МСК.10-00.000	812,8	32 API	от 8 до 16
	820,0	32	
	863,6	34 API	
40-МСК.02-00.000	1020,0	40	от 11 до 26
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
40-МСК.10-00.000	1020,0	40	от 11 до 26
	1016,0	40 API	
	1067,0	42 API	
48-МСК.02-00.000	1220,0	48	от 11 до 29
	1219,3	48 API	
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения толщины стенки трубопровода магнитным методом, %			± 30

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Б к методике поверки.

9.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности средства измерения к дальнейшей эксплуатации в установленной форме в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», с указанием причин непригодности.

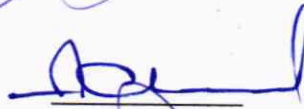
Разработчики:

Начальник отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



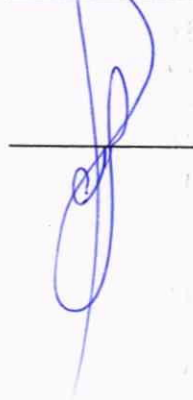
А.В. Иванов

Начальник отдела Д-2
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Стрельцов

Инженер 2-ой категории отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



П.С. Мальцев

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

Обозначение используемых для поверки дефектоскопов стенов и фланцевых вставок

Таблица А.1 – Обозначение используемых стенов и фланцевых вставок

дефектоскопы				комплект мер КМ0001, стенов, фланцевые вставки									
Наименование	типоразмер		толщина на стенке и, мм	Пределы доп. отн. погр-ти, %	наименование		толщина, мм	наименование		толщина, мм	наименование		толщина, мм
	мм	дюйм			вставки	секции		вставки	секции		вставки	секции	
							начало диапазона			середина диапазона			конец диапазона
12-МСК.01-00.000	325	12	от 6 до 14	± 30	ФА325-7	С325-220	6	ФВ 325-02	НО.293-00.505	7,8 ± 0,3	ФА325-3	С325-190	14
	323,8	12 API											
14-МСК.01-00.000	377	14	от 7 до 14	± 30	НО186-00.250	21	6,8 ± 0,3	НО186-00.250	36	8,8 ± 0,3	НО186-00.250	80	14,3 ± 0,3
	355,6	14 API											
16-МСК.01-00.000	426	16	от 5 до 15	± 30	НО.300-00.010	НО.300-00.016	5,8 ± 0,3	НО.300-00.010	НО.300-00.017	10,0 ± 0,3	НО.300-00.010	НО.300-00.018	15
	406,4	16 API											
20-МСК.02-00.000	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
	508	20 API											
28-МСК.10-00.000	711,2	28 API	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
	720	28											
	762	30 API											
32-МСК.10-00.000	812,8	32 API	от 8 до 26	± 30	НО.293-00.750	С820-4	8	НО307-00.210	НО307-00.037	9,9	НО307-00.210	НО307-00.031	16,3 ± 0,3
	820	32											
	863,6	34 API											
40-МСК.02-00.000	1020	40	от 11 до 26	± 30	НО 309-00.210	С1020-8	11,8				НО 309-00.210	С1020-3	27,2 ± 0,3
	1016	40 API											
	1067	42 API											
40-МСК.10-00.000	1020	40	от 11 до 26	± 30	НО 309-00.210	С1020-8	11,8				НО 309-00.210	С1020-3	27,2 ± 0,3
	1016	40 API											
	1067	42 API											
48-МСК.02-00.000	1220	48	от 11 до 29	± 30	ФВ1220-8.2-44	Р0144	11	ФВ1220-8.2-44	Р0142	17,3 ± 0,3	С1220-632	28,5	
	1219,3	48 API											

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ первичной/периодической поверки №
от «__» _____ 20__ года

Средство измерений:
Серия и номер клейма предыдущей поверки:_
Заводской номер:_
Принадлежащее:_
Поверено в соответствии с методикой поверки:_
При следующих значениях влияющих факторов:
Температура окружающей среды ;
Атмосферное давление ;
Относительная влажность ;
С применением эталонов:_
Результаты поверки:
1 Внешний осмотр_
2 Опробование_
3 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: //
 Подпись ФИО