

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Уральский научно-исследовательский институт метрологии - филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
(УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Е.П. Соби́на

2022 г.

**«ГСИ. Установки неразрушающего контроля с системой
дефектоскопии УРАЛ-НКТ. Методика поверки»**

МП 02-261-2021

г. Екатеринбург
2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА:

Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»).

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

И.о. зав. лаб. 261

И.С. Цай

Зам. зав лаб. 261

Д.С. Замятин

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	5
3 Перечень операций поверки средств измерений.....	5
4 Требование к условиям проведения поверки	6
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	7
8 Внешний осмотр средства измерений.....	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8
10 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	8
11 Определение метрологических характеристик средств измерений	8
11.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы.....	8
11.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов	9
11.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений длины трубы	9
12 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям.....	9
12.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы.....	9
12.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов	10
12.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений длины трубы	11
13 Оформление результатов поверки	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А	12

Государственная система обеспечения единства измерений. Установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии УРАЛ-НКТ. Методика поверки	МП 02 – 261 – 2021
---	--------------------

Дата введения в действие: «30» июня 2022 г.

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии УРАЛ-НКТ (далее – установки УРАЛ-НКТ) предназначенные для автоматизированного измерения толщины стенки трубы, длины трубы и линейной координаты местоположения выявленных дефектов при проведении комплексного неразрушающего контроля. Установки УРАЛ-НКТ изготовлены ООО «ИНОКАР-Автоматика», г. Пермь.

Настоящая МП устанавливает процедуру первичной и периодической поверок установки УРАЛ-НКТ. Поверка должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки методом прямых измерений с помощью рабочего эталона 4-го разряда (рулетки измерительной) должна обеспечиваться прослеживаемость установок УРАЛ-НКТ к ГЭТ 2-2021 «Государственному первичному эталону единиц длины – метра» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений длины, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2840 от 29.12.2018 г. «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм».

1.3 При проведении поверки методом прямых измерений с помощью толщиномера ультразвукового должна обеспечиваться прослеживаемость установок УРАЛ-НКТ к ГЭТ 189-2014 «Государственному первичному эталону единиц скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах, утвержденный приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии №2842 от 29.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах».

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки установок УРАЛ-НКТ, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений длины трубы, м	от 5,0 до 14,0
Диапазон измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов, м	от 0,2 до 13,8
Диапазон измерений толщины стенки трубы, мм	от 3,0 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длины трубы, мм	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов, мм	± 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы, мм	$\pm 0,25$

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей МП использованы ссылки на следующие документы:

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

- Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах»;

- Приказ Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г. «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

- Приказ Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Примечание – При пользовании настоящим документом целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящим документом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Перечень операций поверки средств измерений

3.1 При проведении поверки установок УРАЛ-НКТ должны выполняться операции согласно таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	10
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	11
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	12

3.2 Если при выполнении той или иной операции выявлено несоответствие установленным требованиям, поверка приостанавливается, выясняются и устраняются причины несоответствия, после этого повторяется поверка по операции, по которой выявлено несоответствие. В случае повторного выявления несоответствия установленным требованиям поверку прекращают и выполняют операции по п. 13.

4 Требование к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению измерений при поверке допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки СИ в соответствующей области, и ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на установку и настоящей МП.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические и технические средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный CENTER, модель 313, рег. № 22129-09
п. 11.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы	Средства измерений толщины стенки трубы в диапазоне измерений от 0,7 до 300,0 пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм при толщинах от 0,7 до 3,0 мм $\pm(0,01 \cdot X + 0,1)$ при толщинах от 3,01 до 99,99 мм $\pm(0,01 \cdot X + 0,05)$, где X – измеряемая толщина	Толщиномер ультразвуковой A1209, рег. № 49605-12
п. 11.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефекта.	Средства измерений длины в диапазоне измерений от 0 до 20 м (рабочий эталон единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта №2840 от 29.12.2018)	Рулетка измерительная металлическая TR20/5, рег. № 22003-07 Термогигрометр электронный CENTER, модель 313, рег. № 22129-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 11.1 п. 11.2	Образцы для настройки входящие в комплектность средства измерений В соответствии с приложением А.	Образцы УНК 07.89.00.000 (НКТ 89, НКТ 73, НКТ 60)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные (иметь запись в Федеральном информационном фонде), удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанные в таблице.		

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки соблюдают требования по обеспечению безопасности, установленные в организации, занимающейся поверкой. Специальных требований по обеспечению безопасности не предъявляется.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают:

- наличие маркировки на установках УРАЛ-НКТ (обозначения, товарный знак фирмы-изготовителя, заводской номер, год выпуска);
- отсутствие на установках УРАЛ-НКТ следов коррозии, грязи, механических повреждений, которые могут повлиять на работоспособность.
- комплектность установок УРАЛ-НКТ должна соответствовать таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Установка неразрушающего контроля с системой дефектоскопии	УРАЛ-НКТ	1 шт.
Преобразователь	УРАЛ-НКТ-ПП	24 шт.
Комплект соединительных жгутов и кабелей	-	1 шт.
Образец настроечный УНК	07.89.00.000 (НКТ 89)	1 шт.
Образец настроечный УНК	07.73.00.000 (НКТ 73)	1 шт.
Образец настроечный УНК	08.60.00.000 (НКТ 60)	1 шт.
Установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии «УРАЛ-НКТ». Часть 2. Раздел 1. Электрооборудование. Руководство по эксплуатации. Паспорт	УНК 08.00.00.000 РЭ	1 экз.
Установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии «УРАЛ-НКТ». Часть 2. Раздел 2. Компьютерная система управления. Руководство по эксплуатации. Паспорт	УНК 08.00.00.000 РЭ	1 экз.
Установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии «УРАЛ-НКТ». Часть 1. Механика. Руководство по эксплуатации. Паспорт	УНК 08.00.00.000 РЭ	1 экз.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки установки УРАЛ-НКТ и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией. Необходимо провести контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Опробование установок УРАЛ-НКТ проводят с целью проверки взаимодействия их отдельных узлов и проверки работоспособности. Для подготовки к поверке необходимо:

- проверить правильность подключения установки в соответствии с эксплуатационной документацией. При входе в ПО УРАЛ НКТ в окне ошибок не должно быть записей;

- провести настройку установок УРАЛ-НКТ в соответствии с п.7 (Установки неразрушающего контроля с системой дефектоскопии «УРАЛ-НКТ». Часть 1. Механика. Руководство по эксплуатации. Паспорт).

9.3 Опробование провести на двух образцах настроечных УНК из комплектности установок УРАЛ-НКТ. В окне ПО должны отобразиться результаты измерений соответствующие дефектам двух типоразмеров контрольного образца.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверку идентификационных данных проводят для ПО, установленном в аппаратно-программном комплексе УНК 08.10. Для проверки идентификационных данных ПО нажимают правой кнопкой мыши на значок программы на рабочем столе компьютера. В шапке окна отображается идентификационное наименование ПО и номер версии ПО. Также ПО и номер версии ПО высвечивается на экране ПО при включении установок УРАЛ-НКТ.

10.2 Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	УРАЛ НКТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1.5.456
Цифровой идентификатор ПО	—

11 Определение метрологических характеристик средств измерений

11.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы

11.1.1 Проверку диапазона и определение абсолютной погрешности измерений толщины труб провести с помощью настроечных образцов в количестве трех штук, которые представляют собой стальные бесшовные ферромагнитные трубы с различным диапазоном толщин входящие в комплектность средства измерений. Образец настроечный УНК 07.89.00.000 (НКТ 89) с фрагментами 8; 6,5; 6; 5, образец настроечный УНК 07.73.00.000 (НКТ 73) с фрагментами 7; 6,125; 5,25, образец настроечный УНК 07.60.00.000 (НКТ 60) с фрагментами 6,5; 5,5.

Действительные значения толщин образцов настроечных УНК определить с помощью толщиномера А1209.

Провести измерения действительного значения толщины i – го фрагмента j -го настроечного образца не менее чем в 10-ти точках, расположенных равномерно по длине окружности i – го фрагмента. За действительное значение толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений $H_{дij}$, мм.

11.1.2 По результатам измерений действительного значения толщины i – го фрагмента j -го настроечного образца толщиномером А1209 рассчитать размах $RH_{дij}$, мм.

11.1.3 Провести измерения толщины фрагментов с помощью установки УРАЛ-НКТ. Поочередно загрузить настроечные образцы на линию установки УРАЛ-НКТ. Измерить толщину i – го фрагмента j – го настроечного образца h_{ijk}' , мм, не менее чем в 10-ти точках.

Рассчитать отклонение каждого результата измерения толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца с помощью установки УРАЛ-НКТ от действительного значения, ΔH_{ijk} , мм.

11.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов

11.2.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов провести с помощью образцов настроечных УНК.

11.2.2 Провести измерения координаты i – го дефекта j – го настроечного образца с помощью рулетки от начала трубы до начала дефекта не менее 5 раз. За действительное значение координаты i – го дефекта j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений $L_{дij}$, мм.

11.2.3 Повторить измерения в соответствии с п. 11.2.1 с использованием установок УРАЛ-НКТ.

11.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений длины трубы

11.3.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений длины трубы провести с помощью образцов настроечных УНК.

11.3.2 Провести измерение длины j – го настроечного образца с помощью рулетки от начала трубы до конца трубы не менее 5-ти раз равномерно по окружности трубы. За действительное значение длины трубы j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений L_j , мм.

11.3.3 Повторить измерения с использованием установок УРАЛ-НКТ.

11.3.4 Рассчитать абсолютную погрешность измерений длины труб ΔL_j , мм.

12 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

12.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины стенки трубы

12.1.1 За действительное значение толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений $H_{дij}$, мм, рассчитанное по формуле

$$H_{дij} = \frac{\sum_{k=1}^n h_{ijk}}{n}, \quad (1)$$

где h_{ijk} – k - ый результат измерения толщины i – го фрагмента j - го настроечного образца, мм;

n – количество измерений толщины i – го фрагмента j - го настроечного образца ($n = 10$).

12.1.2 По результатам измерений толщины стенки трубы с помощью толщиномера рассчитать размах $RH_{дij}$, мм, по формуле

$$RH_{дij} = \max_{1 \leq k \leq 10} h_{ijk} - \min_{1 \leq k \leq 10} h_{ijk}, \quad (2)$$

где $\max_{1 \leq k \leq 10} h_{ijk}$ – наибольшее значение толщины стенки трубы измеренное толщиномером ультразвуковым А1209, при ($n=10$);

$\min_{1 \leq k \leq 10} h_{ijk}$ – наименьшее значение толщины стенки трубы измеренное толщиномером ультразвуковым А1209, при ($n=10$).

12.1.3 Рассчитать отклонение каждого результата измерения толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца с помощью установки УРАЛ-НКТ от действительного значения ΔH_{ijk} , мм, по формуле

$$\Delta H_{ijk} = h_{ijk}' - H_{dij}, \quad (3)$$

где H_{dij} – действительное значение толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца, мм;

h_{ijk}' – k – ый результат измерения толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца, мм.

12.1.4 Абсолютную погрешность измерений толщины стенки трубы системой вычислить для каждого результата измерения i – го фрагмента j – го настроечного образца Δ_{ijk} , мм, по формуле

$$\Delta_{ijk} = \sqrt{\Delta H_{ijk}^2 + H_{dij}^2 + \frac{RH_{dij}^2}{3}}, \quad (4)$$

где ΔH_{ijk} – отклонение каждого результата измерения толщины i – го фрагмента j – го настроечного образца с помощью установки УРАЛ-НКТ от действительного значения, мм;

H_{dij} – абсолютная погрешность толщиномера ультразвукового А1209 для соответствующей толщины, мм.

12.1.5 Диапазон измерений толщины стенки трубы соответствует заявленному значению от 3,0 до 10,0 мм, если абсолютная погрешность измерений толщины стенки трубы находится в интервале $\pm 0,25$ мм.

12.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов

12.2.1 За действительное значение координаты i – го дефекта j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений L_{dij} , мм, по формуле

$$L_{dij} = \frac{\sum_{k=1}^n l_{ijk}}{n}, \quad (5)$$

где l_{ijk} – k – ый результат измерения координаты i – го дефекта для j – го настроечного образца, мм;

n – количество измерений координаты i – го дефекта j – го настроечного образца ($n = 4$).

12.2.2 Абсолютную погрешности измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов вычислить для каждого результата измерения i – го дефекта j – го настроечного образца ΔL_{ij} , мм, по формуле

$$\Delta L_{ij} = L_{dij} - \Delta_{Kij}, \quad (6)$$

где Δ_{Kij} – i – ый дефект для j – го настроечного образца, измеренный установкой УРАЛ-НКТ, мм.

12.2.3 Диапазон измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов соответствует заявленному значению от 0,2 до 13,8 м, если абсолютная погрешность измерений линейной координаты местоположения выявленных дефектов находится в интервале ± 100 мм.

12.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений длины трубы

12.3.1 За действительное значение длины трубы j – го настроечного образца принять среднее арифметическое из полученных результатов измерений L_j , мм, по формуле

$$L_j = \frac{\sum_{k=1}^n l_j}{n}, \quad (7)$$

где l_j – результат измерений j – го настроечного образца;

n – количество измерений координаты i – го дефекта j – го настроечного образца ($n = 4$).

12.3.2 Абсолютную погрешность измерений длины трубы вычислить для каждого результата измерений j – го настроечного образца ΔL_j , по формуле

$$\Delta L_j = L_j - L_{Dj}, \quad (8)$$

где L_{Dj} – длина j – ого настроечного образца измеренная установкой УРАЛ-НКТ, мм.

12.3.3 Диапазон измерений длины трубы соответствует заявленному значению от 5,0 до 14,0 м, если абсолютная погрешность измерений длины трубы находится в интервале ± 100 мм.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки установку признают пригодной к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

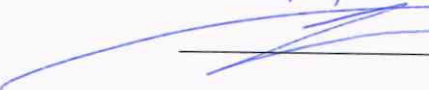
13.3 При отрицательных результатах поверки установку признают непригодной к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Исполнители:

И.о. зав. лаб. 261

Зам. зав лаб. 261

 И.С. Цай
 Д.С. Замятин

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)
Образцы контрольные УНК
(НКТ 89, НКТ 73, НКТ 60)

	Образцы УНК	Номинальные значения характеристик образцов УНК
1	Образец контрольный УНК 07.89.00.000 (НКТ 89)	Длина образца – 3900 мм (без учета муфты) Номинальные толщины стенок (фрагментов) - фрагмент 1 – 6 мм. - фрагмент 2 – 5 мм. - толщина стенки 6,5 мм. - толщина стенки (в месте уплотнения) – 8 мм. Координаты местоположения дефекта (отсчет со стороны уплотнения 8 мм): - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (1,6 мм) – 3000 мм (без учета муфты). - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (3,2 мм) – 3400 мм (без учета муфты) - расстояние до надреза №1 – 1650 мм - расстояние до надреза №2 – 1750 мм - расстояние до надреза №3 – 2050 мм - расстояние до надреза №4 – 2300 мм
2	Образец контрольный УНК 07.73.00.000 (НКТ 73)	Длина образца – 3900 мм (без учета муфты) Номинальные толщины стенок (фрагментов): - фрагмент 1 – 6 мм. - фрагмент 2 – 5 мм. - толщина стенки 5 мм. - толщина стенки (в месте уплотнения) – 7 мм. Координаты местоположения дефекта (отсчет со стороны уплотнения 7 мм): - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (1,6 мм) – 3000 мм (без учета муфты). - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (3,2 мм) – 3400 мм (без учета муфты) - расстояние до надреза №1 – 1650 мм - расстояние до надреза №2 – 1750 мм - расстояние до надреза №3 – 2050 мм - расстояние до надреза №4 – 2300 мм
	Образец контрольный УНК 07.73.00.000 (НКТ 63)	Длина образца – 3900 мм (без учета муфты) Номинальные толщины стенок (фрагментов): - фрагмент 1 – 5 мм. - фрагмент 2 – 4,45 мм. - толщина стенки 5,5 мм. - толщина стенки (в месте уплотнения) – 6,5 мм. Координаты местоположения дефекта (отсчет со стороны уплотнения 8 мм): - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (1,6 мм) – 3000 мм (без учета муфты). - расстояние до сквозного отверстия радиального сверления (3,2 мм) – 3400 мм (без учета муфты) - расстояние до надреза №1 – 1650 мм - расстояние до надреза №2 – 1750 мм - расстояние до надреза №3 – 2050 мм - расстояние до надреза №4 – 2300 мм