

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора-
технический директор АО «ЗиО-Подольск»

М.Ю.Хижов

« 06 » 04 2023 г.

ОБОРУДОВАНИЕ И ТРУБОПРОВОДЫ АЭУ

Инструкция по определению мест замеров и маркировке
при проведении толщинометрии

И 167/765-239-2023

Подпись и дата	Инов. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.
			06.04.2023	92.12

Главный конструктор-
начальник ДО АМ

Н.А. Кисляков
« 06 » 04 2023 г.

Главный технолог

С.Л. Иванов
« 03 » 04 2023 г.

Начальник ОТК

В.Г. Коркина
« 06 » 04 2023 г.




Начальник ЦЛНМК

А.В.Петров
« 30 » 03 2023 г.

Содержание

1	Общие требования.	4
2	Требования к определению мест контроля гнутых труб, колен патрубков	5
3	Маркировка деталей.	9
3.1	Маркировка гнутых труб и колен.	9
3.2	Маркировка патрубков.	10
	Ссылочные нормативные документы	11

06.04.2023. М.И.И.И.

					И 167/765-239-2023						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Оборудование и трубопроводы АЭУ			Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Семёнова		24.03.2023				И		2	12
Пров.		Гречухина		24.03.2023	Инструкция по определению мест замеров и маркировке при проведении толщинометрии			ЗиО-Подольск			
Н.контр.		Москвина		06.04.23							

Настоящая инструкция распространяется на оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок (далее – АЭУ) экспортной и внутрироссийской поставок, проектируемые и изготавливаемые в АО «ЗиО-Подольск».

Настоящая инструкция устанавливает требования к определению мест замеров и маркировке при проведении измерения толщины металла.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
92.12	06.04.2023 <i>Мондт</i>			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
И 167/765-239-2023				
Лист				
3				

1 Общие требования

1.1 Контролю подлежат все элементы оборудования и трубопроводов в соответствии с требованием РКД.

1.2 Для определения мест контроля на изделие должна быть нанесена маркировка.

1.3 Объем маркировки, место и способ ее нанесения указаны в настоящей инструкции.

1.4 Маркировка на деталях с толщиной стенки 3 мм и более наносится ударным способом металлическими клеймами шрифтом 4 по ГОСТ 26.020. Допускается выполнять маркировку другим механическим способом. Если диаметр детали менее 40 мм – маркировку допускается наносить шрифтом 2 по ГОСТ 26.020.

Глубина маркировки ударным способом или гравировкой от 0,1 до 0,3 мм. Глубина клеймения не должна выводить толщину деталей за пределы минимальной расчетной толщины. Кромки клейм не должны иметь острых граней.

1.5 На деталях с толщиной стенки менее 3 мм маркировка наносится электрографическим методом или несмываемой краской. Допускается выполнять маркировку термостойким, химически стойким маркером. Маркировка деталей и сборочных единиц из аустенитных сталей и железоникелевых сплавов электрографическим методом не допускается, кроме деталей, работающих в контакте с жидкометаллическим теплоносителем.

1.6 Маркировку деталей с толщиной стенки 3 мм и более выполнить механическим способом. В процессе окраски и консервации элементов оборудования заключить площадки с маркировкой в квадратные рамки термостойкой эмалью CERTA черного цвета ТУ 2312-001-49248846 с последующим покрытием бесцветным кремнийорганическим лаком КО-921 ГОСТ 16508-70 в 2-3 слоя.

1.7 Маркировку деталей с толщиной стенки менее 3 мм выполнять термостойкой эмалью CERTA черного цвета. В процессе окраски и консервации элементов оборудования заключить площадки с маркировкой в квадратные рамки термостойкой эмалью CERTA черного цвета с последующим покрытием бесцветным кремнийорганическим лаком КО-921 в 2-3 слоя.

1.8 Для разбавления эмали, а также для обезжиривания поверхности, не допускается применять уайт-спирит, сольвент или бензин. Обезжиривание и разбавление проводить растворителем Certacorr ТУ 2319-031-49248846.

Номинальная толщина высушенного покрытия эмали CERTA – 30 мкм, максимальная – 60 мкм.

Нанесение эмали CERTA и контроль производить в соответствии с технологическим процессом предприятия-изготовителя.

1.9 При необходимости допускается обезжиривание и разбавление лака растворителями толуол, ксилол.

Номинальная толщина высушенного покрытия лаком КО-921 – 40 мкм.

Приготовление и нанесение КО-921 и контроль производить в соответствии с технологическим процессом предприятия-изготовителя.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	06.04.2023. <i>Мороз</i>
Инв. № подл.	9212
Изм.	
Лист	
№ документа	
Подпись	
Дата	

И 167/765-239-2023

Лист
4

2 Требования к определению мест контроля гнутых труб, колен, патрубков

2.1 Маркировка гнутых труб с прямыми участками и определение контрольных точек для проведения толщинометрии

2.1.1 Маркировку точек начала отсчета для измерения толщины на гнутом участке трубы и определение точек контроля проводить в соответствии с рисунком 1.

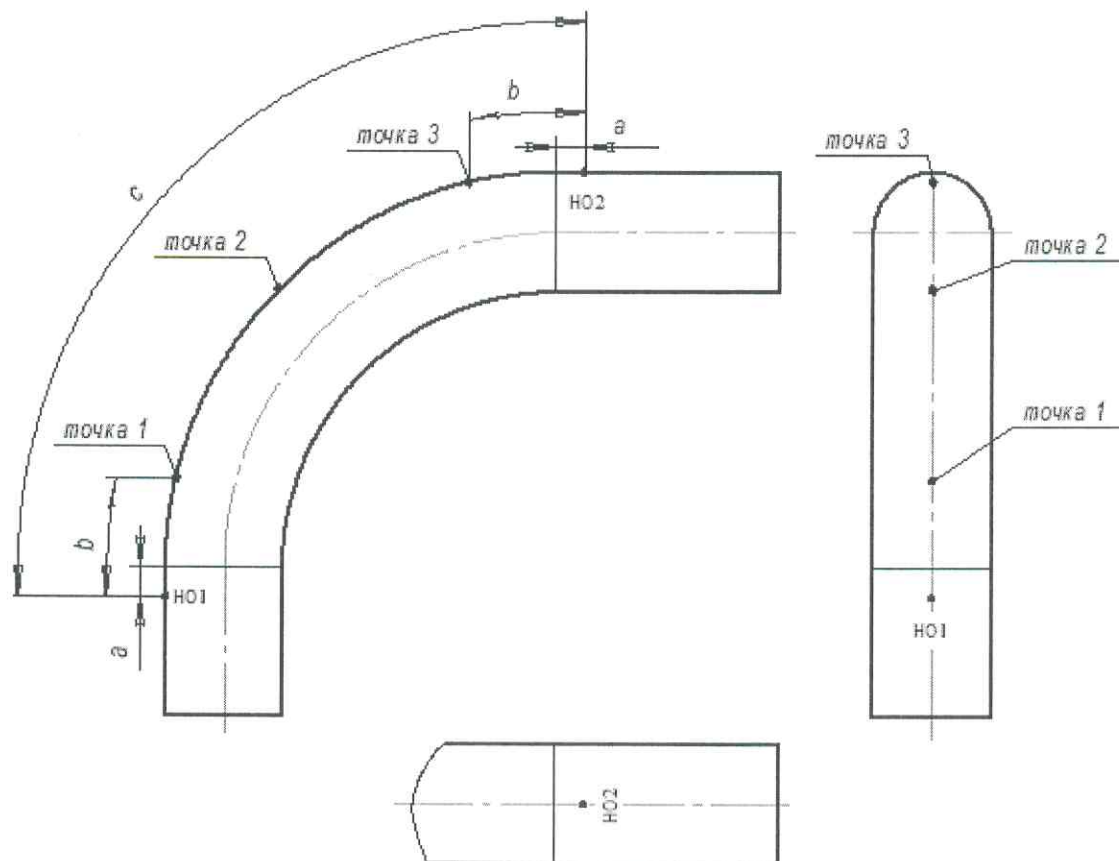


Рисунок 1 – Гнутая труба

2.1.2 На прямых участках гнутой трубы на расстоянии «а» от начала гнутого участка на линии наружного обвода замаркировать начало отсчета в виде точки и обозначений «НО1» и «НО2» ($a = 20$ мм при длине прямого участка более 30 мм, $a = 10$ мм при длине прямого участка не более 30 мм).

2.1.3 Контроль толщины стенки гнутого участка трубы в зависимости от расстояния между точками начала отсчета «с» проводить в точке 2 при $c \leq 150$ мм, в точках 1, 2, 3 при $c > 150$ мм. Точки 1 и 3 расположены в максимально растянутой зоне на линии наружного обвода колена на расстоянии «б» от точек начала отсчета ($b = (a + 50)$ мм). Точка 2 расположена посередине между точками начала отсчета.

2.2 Маркировка гнутых труб, имеющих несколько гибов и определение контрольных точек для проведения толщинометрии

2.2.1 Для гнутых труб, имеющих несколько гибов, маркировку начала отсчета проводить для каждого гнутого участка. Нумерация точек начала отсчета и точек контроля сквозная в пределах гнутой трубы в соответствии с рисунком 2.

Инв. № подл.	92.12
Подпись и дата	06.04.2023 / 06.04.2023
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

И 167/765-239-2023

Лист

5

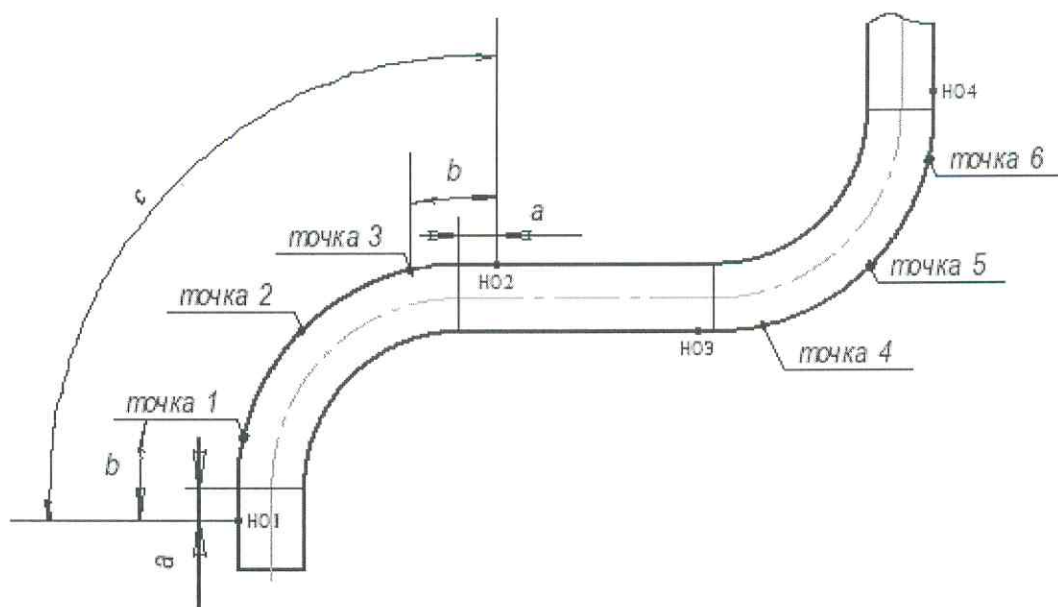


Рисунок 2 – Гнутая труба, имеющая несколько гибов

2.2.2 Определение точек замера и размеров в соответствии с п.3.1.

2.3 Маркировка колен без прямых участков и определение контрольных точек для проведения толщинометрии

2.3.1 Маркировку точек начала отсчета измерения толщины и определение точек контроля для колен (отсутствуют прямые участки) проводить в соответствии с рисунком 3.

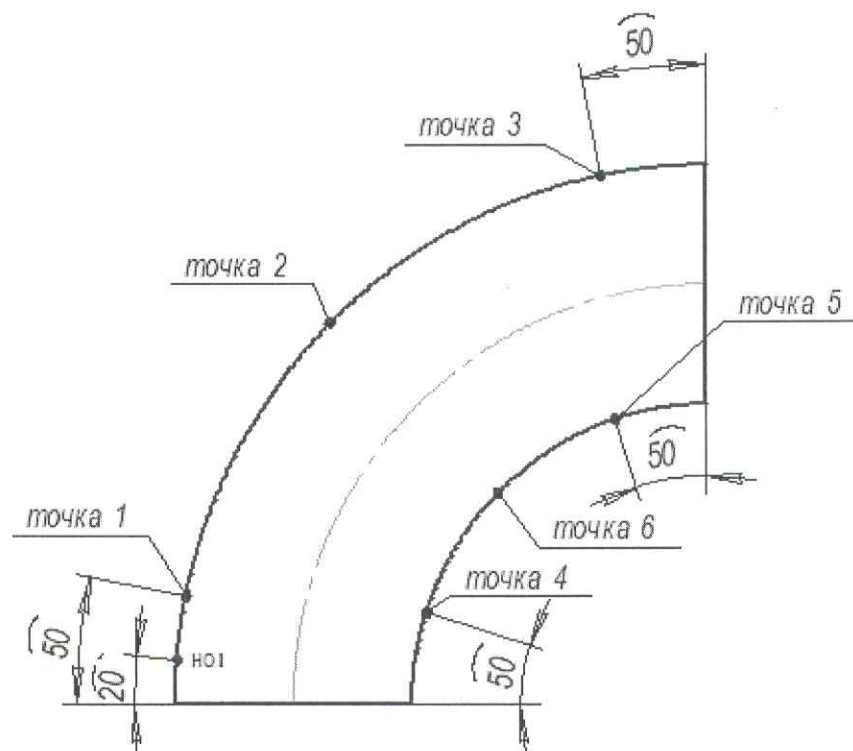


Рисунок 3 - Колено

2.3.2 На линии наружного обвода на расстоянии 20 мм от торца колена замаркировать начало отсчета в виде точки и обозначений «НО».

Инв. № подл.	9212	Подпись и дата	06.04.2023 / И.И.И.	Взам. инв. №		Инв. № дубл.		Подп. и дата	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	И 167/765-239-2023				
					Лист 6				

2.4 Маркировка патрубков и определение точек контроля для проведения геометрии.

2.4.1 Маркировку точек начала отсчета измерения толщины металла патрубка и определение точек контроля проводить в соответствии с рисунками 4, 5.

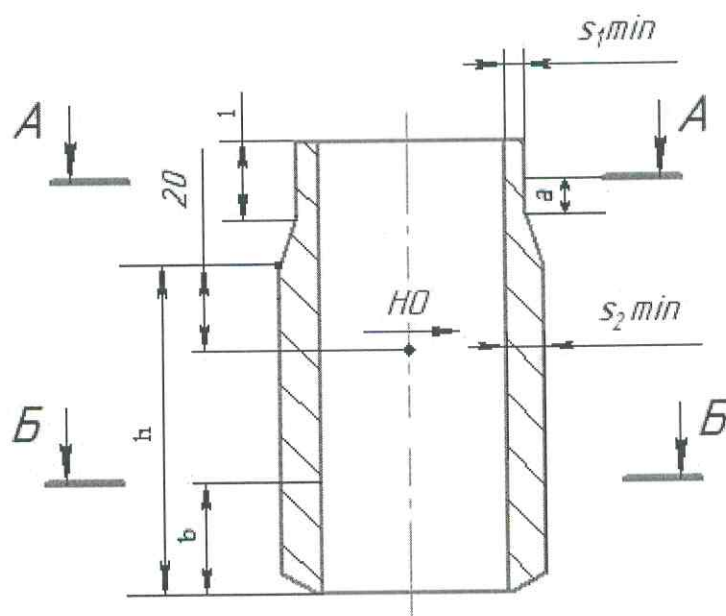


Рисунок 4 – Патрубок

2.4.2 Контроль толщины проводить в сечении А-А и/или Б-Б при соответствующем указании s_{min} в РКД.

2.4.3 Контроль толщины проводить не менее чем в 4 равномерно распределенных точках при диаметре ≤ 50 мм (в двух диаметрально расположенных сечениях, в точках 1, 3, 5, 7) и в 8 равномерно распределенных точках при диаметре > 50 мм (в четырех диаметрально расположенных сечениях) в соответствии с рисунком 5.

Измерения проводить на разрезе А-А и/или Б-Б. Первая точка измерения в сечении А-А и/или Б-Б должна находиться в строго прямолинейном направлении от точки маркировки « H_2O » на расстоянии:

$$a = 1/2, \text{ при } 1 \leq 20$$

$a = 10 \text{ мм, при } l > 20$

$$b = 30 \text{ mm.}$$

2.4.4 При $h \geq 150$ проводить контроль толщины в дополнительных сечениях, аналогичных Б-Б, с шагом 100.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
9212	06.04.2023 <i>Всех</i>			

A-A, Б-Б

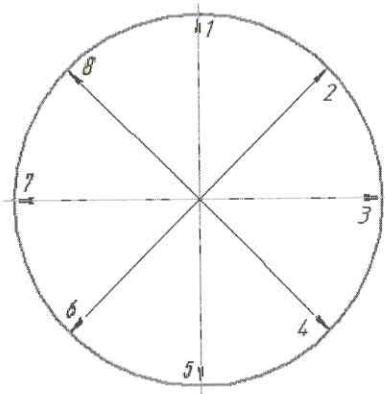


Рисунок 5 – Сечение патрубка

2.5 Дополнительно к указанным местам замера должен быть проведен контроль толщины металла в местах вышлифовки и других сомнительных местах по указанию контролера.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
9212	06.04.2023 / <i>В.С.И.</i>			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

И 167/765-239-2023				Лист
				8

3 Маркировка деталей

3.1 Маркировка гнутых труб и колен

3.1.1 Маркировка гнутых труб, имеющих прямые участки.

Маркировка наносится на линии наружного обвода для гнутых труб, на прямом участке на расстоянии 20 мм при длине прямого участка более 30 мм, на расстоянии 10 мм при длине прямого участка менее 30 мм.

Маркировка наносится в виде четких нестираемых обозначений, содержащих следующую информацию (см. рисунок 1):

- «НО1» – начало отсчета в виде точки и обозначения «НО1»;
- «НО2» – окончание отсчета в виде точки и обозначения «НО2».

3.1.2 Маркировка гнутых труб, имеющих несколько гибов

Маркировка наносится на линии наружного обвода для гнутых труб, на прямом участке на расстоянии 20 мм при длине прямого участка более 30 мм, на расстоянии 10 мм при длине прямого участка менее 30 мм для каждого гiba.

Маркировка наносится в виде четких нестираемых обозначений, содержащих следующую информацию (см. рисунок 2):

- «НО1» – начало отсчета в виде точки и обозначения «НО1»;
- «НО2» – окончание отсчета в виде точки и обозначения «НО2»;
- «НО3» – начало отсчета в виде точки и обозначения «НО3»;
- «НО4» – окончание отсчета в виде точки и обозначения «НО4»

- и т.д. в соответствии с количеством гибов.

3.1.3 Маркировка колен, без прямых участков

Маркировка наносится на линии наружного обвода колен на расстоянии 20 мм от торца колена.

На участке колена наносится маркировка в виде четких нестираемых обозначений, содержащих следующую информацию (см. рисунок 3):

- «НО1» – начало отсчета в виде точки и обозначения «НО1».

3.1.4 Маркировка «НО» наносится на весь срок службы оборудования. В случае, когда деталь подвергается механической обработке после проведения контроля или при удалении маркировки, маркировка «НО» должна быть восстановлена в тех же местах. Необходимо принять меры по сохранению привязки начала и направления отсчета, используя схемы, картограммы предыдущего контроля и т.д.

Точки и буквы, обозначающие начало отсчёта, наносятся в соответствии с настоящей инструкцией и на основании ПНАЭ Г-7-031-91 (раздел 1), ГОСТ Р 50.05.03 (раздел 5).

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
9212	06.04.2023			
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата
И 167/765-239-2023				Лист
				9

3.2 Маркировка патрубков

3.2.1 Маркировка патрубков, которые подвергаются контролю толщины металла.

Маркировку « $\overset{\cdot}{\text{HO}} \rightarrow$ » наносить на видимом участке на расстоянии 20 мм от зоны перехода в соответствии с рисунком 4.

На участке патрубка наносится маркировка в виде четких нестираемых обозначений, содержащих следующую информацию (см. рисунок 4):

- « $\overset{\cdot}{\text{HO}} \rightarrow$ » – начало и направление отсчета в виде стрелки, точки и обозначения «НО».

3.2.2 Маркировка « $\overset{\cdot}{\text{HO}} \rightarrow$ » наносится на весь срок службы оборудования. В случае, когда деталь подвергается механической обработке после проведения контроля или при удалении маркировки, маркировка « $\overset{\cdot}{\text{HO}} \rightarrow$ » должна быть восстановлена в тех же местах. Необходимо принять меры по сохранению привязки начала и направления отсчета, используя схемы, картограммы предыдущего контроля и т.д.

Стрелки, точки и буквы, обозначающие начало отсчёта, наносятся в соответствии с настоящей инструкцией и на основании ПНАЭ Г-7-031-91 (раздел 1), ГОСТ Р 50.05.03 (раздел 5).

Инв. № подл. 9212	Подпись и дата 06.04.2023, Иск	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	И 167/765-239-2023					Лист
										10

Ссылочные нормативные документы

Обозначение и наименование документа, на который дана ссылка	Номер раздела, приложения документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 26.020-80 Шрифты для средств измерений и автоматизации. Начертания и основные размеры	1
ГОСТ 16508-70 Лаки кремнийорганические электроизоляционные. Технические условия	1
ГОСТ Р 50.05.03-2018 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля. Унифицированные методики. Ультразвуковой контроль и измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий	3
ТУ 2312-001-49248846-2000 Антикоррозионная термостойкая эмаль – CERTA (ЦЕРТА)	1
ТУ 2319-031-49248846-2015 растворитель CERTACOR R	1
ПНАЭ Г-7-031-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть III. Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий	3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
9212	06.04.2023 <i>Войт</i>			

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

И 167/765-239-2023

Лист

11

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подпись и дата
9212	06.04.2023 <i>Василь</i>			

					И 167/765-239-2023	Лист
						12
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		