

# Технологическая карта визуального и измерительного контроля качества сварных соединений трубопроводов системы обессоленной воды LCP10

Категория сварных соединений:	IIIc по ПНАЭ Г-7-10-89; IV, VB по ПБ 03-585-03
Основные требования:	ПН АЭ Г-7-010-89; ПБ 03-585-03
Основной материал (марка стали):	08X18H10T
Тип соединения:	ОСТ 34-10-417-90: 1-23 (С-23) для Dн < 7; 1-25-1 (С-42) для Dн > 7 ГОСТ 5264-80: Т1, Н1
Методика контроля:	ПН АЭ Г-7-010-89, РД 03-606-03, ПБ 03-585-03
Квалификация контролеров:	в соответствии с ПБ 03-440-02; ПНАЭ Г-7-010-89
Объем контроля:	100%

Оборудование, инструменты, материалы:

лупа измерительная с погрешностью измерения до 0,1 мм;  
лупа до 7 кратного увеличения;  
линейка с погрешностью измерения до 0,3 мм;  
штангенциркуль;  
шаблон универсальный УШС-3;  
шупы;

\*Освещенность контролируемых поверхностей должна быть достаточной для надежного выявления дефектов, но в любом случае должна быть не менее 500 лк

## 1 ПОДГОТОВКА К КОНТРОЛЮ СВАРНОГО СОЕДИНЕНИЯ

- 1 Проверка наличия и правильности установки клейма сварщика, проверка зачистки шва и околошовной зоны от шлака, брызг металла, окалины, продуктов коррозии и других загрязнений.
- 2 Обеспечение освещенности контролируемой поверхности при контроле 500 лк. Проверка освещенности контролируемой поверхности производится с помощью фотоэлектрического люксметра.

## 2 ВЫПОЛНЕНИЕ КОНТРОЛЯ

Наименование и содержание операции	Оборудование, оснастка, материал	Технические требования
<b>Визуальный контроль</b>		
1 Выявление поверхностных трещин, непроваров, отслоений, прожогов, свищей, наплывов, усадочных раковин и брызг металла, подрезов, недопустимых поверхностных включений и скоплений	лупа измерительная с погрешностью измерения до 0,1 мм; лупа до 7 кратного увеличения.	При доступности контроль проводить с двух сторон сварного соединения
<b>Измерительный контроль</b>		
2 Измерение ширины и высоты усиления шва.	Штангенциркуль типа ШЦ-1; шаблон универсальный; Линейка; УШС-3	Измерения следует проводить не менее чем в трех местах сварного соединения. Размеры ширины и высоты усиления шва -таблица 1 и рисунок 1.
3 Измерение одиночных поверхностных включений и скоплений	Линейка; лупа измерительная с погрешностью измерения до 0,1 мм	Нормы допустимости определяются по ПНАЭ Г-7-010-89 и приведены в таблице 2, 3.
4 Измерение перелома оси сварного соединения.	Линейка, шупы	Излом осей соединяемых труб в зоне стыка на расстоянии 200 мм от стыка не должен быть более 3,0 мм
5 Ввести запись в журнал контроля о результатах контроля и выдать заключение		

## РАЗМЕРЫ ШИРИНЫ И ВЫСОТЫ УСИЛЕНИЯ ШВА

Таблица 1

Типоразмер DхS, мм	Тип сварного соединения	Ширина усиления шва, мм		Высота усиления шва, мм	
		с, мм	г, мм	г <sub>1</sub> , мм	г <sub>2</sub> , мм
14х2	1-23 (С-23)	7±2	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
18х2,5	1-23 (С-23)	8±3	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
25х3	1-23 (С-23)	9±3	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
32х2,5	1-23 (С-23)	8±3	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
38х3	1-23 (С-23)	9±3	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
57х3	1-23 (С-23)	9±3	1,0±0,5	0,5 <sup>+1,0</sup> <sub>-0,5</sub>	
76х4,5	1-25-1 (С-42)	10,5±3	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0±1,0	
89х5	1-25-1 (С-42)	11±3	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0±1,0	
108х5	1-25-1 (С-42)	11±3	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0±1,0	
159х6	1-25-1 (С-42)	12±3	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0±1,0	
220х7	1-25-1 (С-42)	12,5±4	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	
273х11	1-25-1 (С-42)	15±4	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	
325х12	1-25-1 (С-42)	16±4	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	1,0 <sup>+1,5</sup> <sub>-0,5</sub>	

## НОРМЫ ДОПУСТИМОСТИ ОДИНОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ПН АЭ Г-7-010-89

Номер сварного соединения по	Толщина стенки в месте расточки (оценочная толщина)	Допустимый наибольший размер включения в сварных соединениях, мм	Максимально допустимое число включений на любых 100 мм протяженности сварного соединения, мм	Нормы допускаемой высоты углублений между валиками и чешуйчатость поверхности, мм	Максимально допустимое смешение кромок в стыковых соединениях, мм
18х2,5	2,0	0,3	2	0,6	0,4
25х3	2,5	0,4	3	0,8	0,5
32х2,5	2,0	0,3	2	0,6	0,4
38х3	2,5	0,4	3	0,8	0,5
57х3	4,0	0,5	4	0,8	0,8
89х5	4,0	0,5	4	0,8	0,8
108х5	4,0	0,5	4	0,8	0,8
159х6	5,0	0,6	4	1,0	1,0
220х7	6,5	1,0	5	1,2	1,15
273х11	7,0	1,0	5	1,2	1,2
325х12					

## НОРМЫ ДОПУСТИМОСТИ ОДИНОЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПО ПНАЭ Г-7-010-89, ПНАЭ Г-10-032-92

Типоразмер DхS, мм	Толщина стенки в месте расточки (оценочная толщина)	Максимально допустимый размер включения (диаметр), мм	Скопления, глина	Суммарная глина в любом участке шва длиной 100 мм
14х2	2,0	0,5	2,0	3,0
18х2,5	2,5	0,5	2,0	3,0
25х3	2,5	0,5	2,0	3,0
32х2,5	2,5	0,5	2,0	3,0
38х3	2,5	0,5	2,0	3,0
57х3	2,5	0,5	2,0	3,0
76х4,5	3,5	0,6	2,5	4,0
89х5	4,0	0,6	2,5	4,0
108х5	4,0	0,6	2,5	4,0
159х6	4,0	0,6	2,5	4,0
220х7	5,0	0,6	2,5	4,0

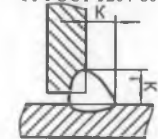
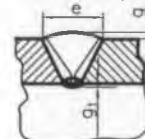
## НОРМЫ ДОПУСКАЕМЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВКЛЮЧЕНИЙ ПО ПН АЭ Г-7-010-89, ПН АЭ Г-10-032-92

Наименьшая толщина свариваемых деталей s, мм	Катет шва К, мм	Допускаемая высота углублений между валиками и чешуйчатость их поверхности, мм	Наибольший допускаемый размер одиночного включения, мм	Максимально допустимое число включений на 100 мм длины сварного соединения
3	3	0,8	0,4	3
4	4	0,8	0,5	4
5	5	1,0	0,6	4

ОСТ 34-10-417-90 1-23 (С-23); 1-25-1 (С-42)

Т1 ГОСТ 5264-80

Н1 ГОСТ 5264-80



чертежи NW2P.D.120.1.0UMA&&.LCP10.021.DC.0001-NW2P.D.120.1.0UMA&&.LCP10.021.DC.0008

Изм.	№	Деталь	Исполн.	Провер.	Дата	Лист
						206

NW2P.W.&&&.1.0UMA&&.LCP&&.020.KB.0001

Технологическая карта радиографического контроля качества сварных соединений трубопроводов системы обессоленной воды LCP10

Номера чертежей	NW2P.D.120.1.0UMA&& LCP10.021.DC.0001 -NW2P.D.120.1.0UMA&& LCP10.021.DC.0008
Основные требования	ГОСТ 7512, ПН АЭ Г-7-017-89
Основной материал:	08X18H10T
Схема контроля:	Зв для 14х2; 18х2,5; 25х3 Зг для 32х3,5; 38х3; 57х3; 76х4,5; 89х5; 108х5; 159х6; 220х7; 273х11; 325х12
Методика контроля:	ПНАЭ Г-7-017-89
Оценка качества	ПНАЭ Г-7-010-89; ПБ 03-585-03
Объем контроля:	см черт NW2P W.&&& 1 0UMA&& LCP&& 020 KB 0001 лист 27-31

Оборудование, инструменты,  
материалы:

Источник ионизирующего излучения - "Арина-9";  
маркировочные знаки;  
этalon чувствительности (проволочный №1, 2);  
радиографическая пленка D7;  
образец-имитатор выпуклости и вогнутости корня шва;  
линейка металлическая; маркер;  
знаки радиационной опасности;  
ограждения; экспозиционная линейка, дозиметр.

## 1. Подготовка к контролю сварных соединений

1. Визуальный осмотр сварного соединения. Убедиться в отсутствии поверхностных дефектов: окалина, брызг металла, пор и включений выходящих на поверхность, загрязнения контролируемого участка.
2. Разметка и маркировка сварного соединения. Разметку произвести шрифтом №4, указав "Н.О".
3. Установка ограждения и знаков радиационной опасности. Расстояние от источника излучения до ограждения определяется дозиметристом.
4. Эталоны чувствительности по схеме контроля черт. 3 в, г (ПНАЭ Г-7-017-89) допускается устанавливать на контролируемом участке со стороны кассеты с пленкой.
5. Проволочные эталоны следует устанавливать непосредственно на шов с направлением проволок поперек шва.

## 2. Выполнение контроля

Наименование и содержание операции	Оборудование, оснастка, материал	Технические требования
1. Установка маркировочных знаков, эталонов чувствительности, ограничительных меток, кассеты с радиографической пленкой и защитного экрана (при необходимости).	Маркировочные знаки, комплект цифр, эталоны чувствительности, пленка, пояса, усиливающий экран толщиной 0,2мм, защитный экран 1,0мм.	Набрать маркировку: -условный шифр системы; -номер сварного шва; -номер участка; -условный шифр дефектоскописта; -дата контроля -при повторном контроле буква П, 2П.
2. Установка дефектоскопа и пульта управления в рабочее положение.	Источник ионизирующего излучения "Арина-9" (размер эффективного фокусного пятна -3 мм)	Расстояние от источника излучения до контролируемой поверхности $f_{min}$ и количество контролируемых участков см. таблицу 1, 2.
3. Выбор экспозиции.	Таблица, экспозиционная линейка	Рассчитывается, исходя из фактической активности источника, типа применяемой пленки и фокусного расстояния
4. Контроль каждого участка сварного соединения по заданному режиму.	Дефектоскоп, дозиметр.	

### 3. Заключительные работы

1. Снять дефектоскоп, кассеты и приспособления со сварного соединения.
2. Убрать ограждения, знаки радиационной опасности.
3. Фотообработку экспонированной пленки выполнять по ГОСТ 7512.
4. Произвести оценку качества сварных соединений согласно ПНАЭ Г-7-010-89. Качество сварного соединения считается удовлетворительным, если на снимках не будут зафиксированы трещины, непровары и недопустимые включения, вогнутость или превышения проплавления корня шва. Нормы допускаемых включений, скоплений в сварных соединениях приведены в таблице 1.
5. Оформить результаты контроля и выдать заключение

Таблица 1

Нормы допускаемых включений, скоплений для сварных соединений по ПНАЭГ -7.010-89																				
Типоразмер DsS, S+S1 мм	Схема контроля	Одиночные включения и скопления												Одиночные крупные включения						
		Суммарная номинальная толщина 2-х стенок мм		Требуемая чувствительность контроля, не более		Тип и номер эталона чувствительности (проволочный)		Расстояние от источника излучения до контролируемой поверхности F, мм		Длина участка контроляемого за одну экспозицию, мм		Количество контролируемых участков	Толщина стенки (соединения толшина)		Допускаемые включения и скопления		Допускаемый наибольший размер, мм	Допускаемое число на любом участке сварного соединения длиной 100 мм		
															Допускаемый наибольший размер	Допускаемое число включений и скоплений на любом участке сварного соединения длиной 100 мм, мм				
																			включения, мм	скопления, мм
18x2,5	3в	4	0,2	1	540	29	2	2	0,4	0,6	12	0,8	5,0	0,5	2					
25x3	3в	5	0,2	1	750	40	2	2,5	0,6	1,0	12	2,0	5,0	0,6	2					
32x2,5	3г	4	0,2	1	74	21	5	2	0,4	0,6	12	0,8	5,0	0,5	2					
38x3	3г	5	0,2	1	93,5	25	5	2,5	0,6	1,0	12	2,0	5,0	0,6	2					
57x3	3г	5	0,2	1	84	45	4	2,5	0,6	1,0	12	2,0	5,0	0,6	2					
89x5	3г	8	0,2	1	135,5	70	4	4	0,8	1,2	12	3,5	5,0	0,8	2					
108x5	3г	8	0,2	1	126	85	4	4	0,8	1,2	12	3,5	5,0	0,8	2					
159x6	3г	8	0,2	1	100,5	125	4	4	0,8	1,2	12	3,5	5,0	0,8	2					
220x7	3г	10	0,3	2	40	173	4	5	1,0	1,5	13	5,0	5,0	1,0	2					
273x11	3г	13	0,4	2	0	214	4	6,5	1,2	2,0	13	6,0	5,0	1,2	3					
325x12	3г	14	0,4	2	0	255	4	7	1,5	2,5	13	8,0	5,0	1,5	3					

Характеристики для определения допускаемых дефектов для сварных соединений по ПБ 03-585-03

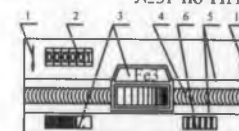
Таблица 2

Типоразмер DxS, мм	Схема контроля	Включения (поры)										Средняя длина и площадь участка (на длине 100 мм)
		Суммарная номинальная толщина 2-х стенок мм	Требования чувствительность контроля, не более	Тип и номер толстого чувствительности (проводимости)	Расстояние от источника излучения до контролируемой поверхности, F, мм	Длина участка контролируемого за одну экспозицию, мм	Количество контролируемых участков	Толщина стенок (по номиналу)		Средняя длина, мм		
								ширина (диаметр), мм	длина, мм			
14x2	3и	3	0,2	1	420	22	2	1,5	0,6	2,0	3,0	6,0
18x2,5	3и	4,0	0,2	1	540	22	2	2,0	0,6	2,0	3,0	6,0
25x3	3и	5,0	0,2	1	750	40	2	2,5	0,6	2,0	3,0	6,0
38x3	3и	5,0	0,2	1	94	40	2	2,5	0,6	2,0	3,0	6,0
57x3	3и	5,0	0,2	1	94	52	2	2,5	0,6	2,0	3,0	6,0
76x3	3и	7,0	0,3	1	67	125	4	2,5	0,8	2,5	4,0	8,0
89x5	3и	8,0	0,3	1	76	130	4	4,0	0,8	2,5	4,0	8,0
108x5	3и	8,0	0,3	1	66	130	4	4,0	0,8	2,5	4,0	8,0
159x5	3и	8,0	0,3	1	41	148	4	4,0	0,8	2,5	4,0	8,0
220x7	3и	10,0	0,4	1	3	160	4	5,0	0,8	2,5	4,0	8,0



№3в по ПНАЭГ-7-017-89

№3г по ПНАЭГ-7-017-89



- 1-ограничительные метки;
- 2-маркировочные знаки;
- 3-эталон чувствительности (при схеме контроля 3в эталон чувствительности устанавливается со стороны источника излучения);
- 4-сварной шов; 5- околосшовная зона;
- 6-образец-имитатор выпуклости и вогнутости корня шва.

Рис. 4 Схема установки маркировочных знаков, эталонов чувствительности и ограничительных меток