

# **ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА**

**ВИЗУАЛЬНОГО И  
ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО  
МЕТОДА КОНТРОЛЯ**

**Ф.И.О.** \_\_\_\_\_

**ЗАДАНИЕ**

**НА ПРАКТИЧЕСКИЙ ЭКЗАМЕН ПО**

**ВИЗУАЛЬНОМУ И ИЗМЕРИТЕЛЬНОМУ КОНТРОЛЮ**

1. Разработать технологическую карту визуального и измерительного контроля в соответствии с требованиями РД 03-606-03 одного образца, исходные данные которого приведены ниже.
2. Проконтролировать три образца по технологической карте, разработанной по п.1 данного задания:
  - 2.1. Оценить форму сварного шва по ГОСТ 16037-80/ГОСТ 5264-80/ГОСТ 14771-76 (нужное подчеркнуть);
  - 2.2. Выполнить визуальный контроль образца (для внешней стороны шва и для корня шва)
  - 2.3. Выполнить измерительный контроль.
  - 2.4. Сравнить результаты ВИК с требованиями НД, указанными в последнем столбце таблицы.
  - 2.5. Оформить акты контроля и дефектограммы по результатам контроля.

Исходные данные по трем образцам:

№ п/п	№ образца	Марка материала	Размеры образца	Тип сварного соединения	Способ сварки	Нормы оценки, НД
1	2	Ст17ГС	Ø 220X7	С 17	РД (ручная дуговая)	РД 03-606-03 ГОСТ 16037-80 РД 153-34.1-003-01 (РТМ-1с)
2						
3						

<b>РД</b> ручная дуговая	<b>С 17</b>	ГОСТ 16037-80 (трубы)
	<b>С 17</b>	ГОСТ 5264-80 (пластины)
<b>УП</b> Полуав- томати- ческая сварка	<b>С 21</b>	ГОСТ 14771-76
	<b>С 25</b>	

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА  
ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕТОДА  
КОНТРОЛЯ

Наименование объекта контроля:	<i>Стыковое сварное соединение трубопровода № 2</i>	
Цель контроля:	<i>Выявление дефектов, оценка допустимости выявленных дефектов</i>	
Характеристики объекта контроля:	Вид сварки: <i>РД (ручная дуговая)</i>	Марка материала: <i>Ст17ГС</i>
	Тип сварного соединения: <i>С 17</i>	по ГОСТ <i>16037-80</i>
	Размеры образца: <i>∅ 220Х7</i>	
Область применения объекта:	<i>п. 1 (Объекты котлонадзора)</i>	
Объем контроля:	100 %	
Нормативные документы, включая ссылки на НД, в которых установлены нормы оценки качества: <i>РД 03-606-03; ГОСТ 16037-80; РД 153-34.1-003-01 (РТМ-1с)</i>		
Требования к персоналу: <i>Персонал должен быть аттестован по ПБ 03-440-02 не ниже II уровня, если осуществляет контроль самостоятельно, или на I уровень квалификации в случае, если осуществляет работы под наблюдением специалиста II/III уровня.</i>		

Оборудование:	Сведения о поверке/калибровке
<i>Линейка металлическая</i>	<i>Св-во о калибровке</i>
<i>Штангенциркуль (ШЦ-I, ШЦ-II)</i>	<i>Св-во о калибровке</i>
<i>Универсальный шаблон сварщика УШС-3 (УШС-4)</i>	<i>Св-во о калибровке</i>
<i>Лупа измерительная</i>	<i>Св-во о калибровке</i>
<i>Люксметр Яркоммер ТКА-ПКМ</i>	<i>Св-во о поверке</i>
<i>Образцы шероховатости/ измеритель шероховатости</i>	<i>Св-во о калибровке</i>
<p>Способ освещения: <u><i>комбинированное</i></u></p> <p>Освещенность: <u><i>не менее 500 лк</i></u> <u><i>(Ефакт = 820 лк )</i></u></p> <p>Максимальное расстояние до объекта контроля <u><i>600 мм</i></u></p> <p>Угол обзора: <u><i>более 30<sup>0</sup> к контролируемой поверхности</i></u></p> <p>Качество зачистки контролируемой поверхности: <u><i>околошовная зона должна быть очищена от шлака, брызг металла, ржавчины, окалины и других загрязнений, шероховатость должна быть не менее Rz 80 мкм</i></u></p>	

Программа контроля (последовательность действий), включая подготовку объекта к контролю, проверку оборудования:

**1. Подготовка к контролю:**

**1.1.** Проконтролировать условия проведения ВИК (доступ к объекту, угол обзора; освещенность)

**1.2.** Проверить, что контролируемая зона на расстоянии не менее 20 мм в обе стороны от шва очищена от шлака, брызг металла, масла, и других загрязнений, при этом шероховатость поверхности околошовной зоны не более Rz80 мкм.

**1.3.** Проверить работоспособность приборов.

**2. Провести Визуальный и измерительный контроль:**

**2.1.** Оценить форму шва по ГОСТ 16037 (ширину, высоту)

**2.2.** Провести внешний осмотр образца на: (РД 03-606-03 п. 6.5.3)

- отсутствие (наличие) поверхностных трещин всех видов и направлений;

- отсутствие (наличие) на поверхности сварных соединений дефектов (пор, включений, скоплений пор и включений, отслоений, прожогов, свищей, наплывов, усадочных раковин, подрезов, непроваров, брызг расплавленного металла, западаний между валиками, грубой чешуйчатости, а также мест касания сварочной дугой поверхности основного материала);

- отсутствие поверхностных дефектов в местах зачистки;

- качество зачистки поверхности сварного соединения изделия (сварного шва и прилегающих участков основного металла) под последующий контроль неразрушающими методами (в случае, если такой контроль предусмотрен ПТД);

- наличие маркировки (клеймения) шва и правильность ее выполнения.

Программа контроля (последовательность действий), включая подготовку объекта к контролю, проверку оборудования:

**2.3.** *В выполненном сварном соединении измерениями необходимо контролировать (РД 03-606-03 п. 6.5.4)*

- *размеры поверхностных дефектов (поры, включения и др.), выявленных при визуальном контроле;*
- *высоту и ширину шва, а также вогнутость и выпуклость обратной стороны шва в случае доступности обратной стороны шва для контроля;*
- *высоту (глубину) углублений между валиками (западания межваликовые) и чешуйчатости поверхности шва;*
- *подрезы (глубину и длину) основного металла;*
- *отсутствие непроваров (за исключением конструктивных непроваров) с наружной и внутренней стороны шва;*
- *размеры катета углового шва;*
- *отсутствие переломов осей сваренных цилиндрических элементов.*

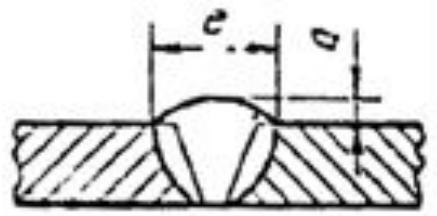
**2.4.** *Отметить дефектные места (маркировать дефектные участки поверхности).*

**3.** *Оценить качество по НД.*

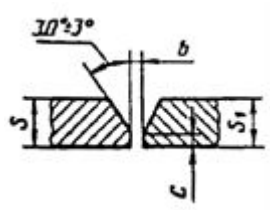
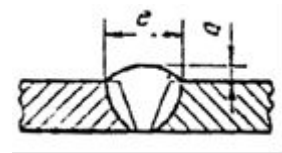
**4.** *Оформить заключение по результатам ВИК.*

Оценка качества образца/сварного соединения (Нормы браковки), включая геометрические параметры:		
Наименование дефекта <i>все дефекты, которые регламентируются по НД для конкретного объекта</i>	Условное обозначение (при наличии)	Допустимое значение измеряемых параметров (мм)
<b>РД 153-34.1-003-01 (РТМ-1с)</b>		<b>∅ 220 X 7</b>
<i>трещины всех видов и направлений; непровары (несплавления) между основным металлом и швом, а также между валиками шва; наплывы (натёки) и брызги металла; незаваренные кратеры; свищи; прожоги; скопления включений (п. 18.3.4.)</i>		Не допускаются
<i>Западания (углубления) между валиками и чешуйчатость поверхности шва</i>		<i>табл. 18.2 &lt;1,5</i>
<i>Одиночные включения</i>		<i>табл. 18.2 &lt;1,0 ; на любые 100 мм шва не более 5 шт.</i>
<i>Подрезы основного металла</i>		<i>табл. 18.2 &lt;0,2* (* см. Примечание таб. 18.2)</i>
<i>смещение кромок</i>		<i>п. 6.2.5 &lt;0,54</i>
<i>отклонение от прямолинейности</i>		<i>&lt;3</i>
<b><i>корень шва</i></b>		
<i>непровар</i>		<i>табл. 18.6 20 % внутреннего периметра (конкретное значение !!!)</i>
<i>выпуклость корня шва</i>		<i>табл. 18.8 &lt;2,5</i>
<i>вогнутость корня шва</i>		<i>табл. 18.9 &lt;1,2</i>
<b>Требования к оформлению результатов контроля:</b>		
<i>По результатам контроля оформляется Акт, который включает следующую информацию: наименование объекта контроля, марка стали, геометрические размеры; клеймо сварщика; регламентирующие документы; выявленные дефекты; заключение о годности/ не годности; уровень квалификации и № кв. удостоверения дефектоскописта, Ф.И.О. подпись. И др.</i>		

# ДЕФЕКТОГРАММА

Оценка геометрических параметров по нормативному документу		
<p>Эскиз конструктивных элементов сварного шва</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Вывод:</b>                      Форма шва соответствует / не соответствует  <i>(указать цифровые значения)</i></p>	<p>НД: <b>ГОСТ 16037-80</b></p> <p><math>g_{\min} = 0,5</math></p> <p><math>g_{\max} = 3</math></p> <p><math>e_{\min} = 12</math></p> <p><math>e_{\max} = 15</math></p>	<p style="text-align: center;"><b>Измеренные данные</b></p> <p><math>g_{\min} =</math></p> <p><math>g_{\max} =</math></p> <p><math>e_{\min} =</math></p> <p><math>e_{\max} =</math></p>

## ГОСТ 16037-80

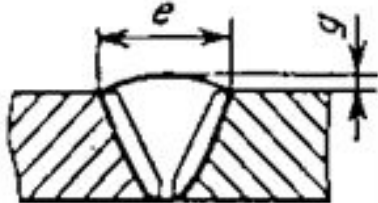
Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы и размеры		Способ сварки	s - s <sub>1</sub>	b		c		e		g	
					Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
<b>C17</b>			ЗП;	3	1,0		0,5	+0,5	7			
			ЗН;	4					8	+2		
			Р;	5		+0,5			9		1,5	+1,5
			Г	6	1,5				11			-1,0
				7					12	+3		
				8					13			
			ЗП;	10	2,0	+1,0	1,0	±0,5	16			
			ЗН;	12					18	+4	2,0	+2,0
			Р	14					21			-1,5
				16					23			
				18		+1,5	1,5		26	+6		
				20					28			



# ДЕФЕКТОГРАММА

## 1) Оценка геометрических параметров по нормативному документу

Эскиз конструктивных элементов сварного шва



**Вывод:**

Форма шва соответствует / не соответствует  
(указать цифровые значения)

НД: ГОСТ 5264-80

**Измеренные данные**

$g_{\min} = 0$

$g_{\min} =$

$g_{\max} = 2,5$

$g_{\max} =$

$e_{\min} = 17,0$

$e_{\min} =$

$e_{\max} = 21,0$

$e_{\max} =$

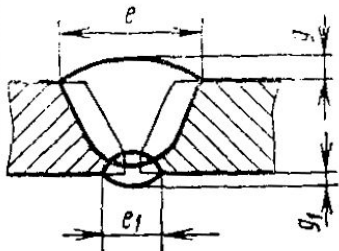
### ГОСТ 5264-80

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		$s = s_1$	e		g	
	подготовленных кромок свариваемых деталей	сварного шва		Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.
<b>C17</b>			От 3 до 5	8	±2	0,5	+1,5
			Св.5 до 8	12			-0,5
			Св.8 до 11	16			
			Св.11 до 14	19	±3		
			Св.14 до 17	22			
			Св.17 до 20	26			
			Св.20 до 24	30			
			Св.24 до 28	34			
			Св.28 до 32	38			
			Св.32 до 36	42	±4		+2,0
			Св.36 до 40	47			-0,5
			Св.49 до 44	52			
			Св.44 до 48	54			
			Св.48 до 52	56			
Св.52 до 56	60						

# ДЕФЕКТОГРАММА

## 1) Оценка геометрических параметров по нормативному документу

Эскиз конструктивных элементов сварного шва



**Вывод:**

Форма шва соответствует / не соответствует  
(указать цифровые значения)

НД: <u>ГОСТ 14771-76</u>	Измеренные данные
$g_{\min} = 6$	$g_{\min} =$
$g_{\max} = 10$	$g_{\max} =$
$e_{\min} = 1$	$e_{\min} =$
$e_{\max} = 2$	$e_{\max} =$
$g_{1\min} = 6$	$g_{1\min} =$
$g_{1\max} = 10$	$g_{1\max} =$
$e_{1\min} = 6$	$e_{1\min} =$
$e_{1\max} = 10$	$e_{1\max} =$

**ГОСТ**

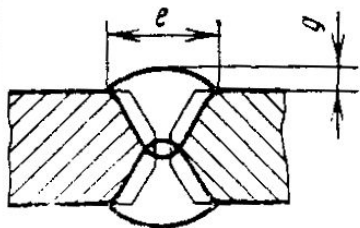
**14771-76**

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		Способ сварки	b		c		e		$e_1 \pm 2$	g		$g_1$		$\alpha$ , град $\pm 2^\circ$		
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения		Номи-н.	Пред. откл.	Номи-н.	Пред. откл.	Номи-н.	Пред. откл.		Номи-н.	Пред. откл.	Номи-н.	Пред. откл.			
<b>C21</b>			ИНп	3,0 - 3,5	1,0	$\pm 1$	1,0	$\pm 1$	6	$\pm 1$	6	1,0	$+ 0,5 - 1,0$	0,5	$+ 0,5$	30	
				3,8 - 4,5					7								
				5,0 - 5,5					8	$\pm 2$							
				6,0													
				7,0 - 8,0													
				9,0 - 10,0													
			УП	3,0 - 4,0	2	$+ 1 - 2$	2	$+ 1 - 2$	6	8	$\pm 3$	8	2,0	$+ 1 - 2,0$	2,0	$\pm 1,0$	20
				4,5 - 7,0					8								
				8 - 11					10								
				12 - 14					13								
				16 - 18					16								
				20 - 22					20								
				24 - 26					24								
				28 - 30					28								
32 - 36	32																

# ДЕФЕКТОГРАММА

## 1) Оценка геометрических параметров по нормативному документу

Эскиз конструктивных элементов сварного шва



**Вывод:**

Форма шва соответствует / не соответствует  
(указать цифровые значения)

НД: ГОСТ 14771-76

**Измеренные данные**

$g_{\min} = 0$

$g_{\min} =$

$g_{\max} = 2$

$g_{\max} =$

$e_{\min} = 5$

$e_{\min} =$

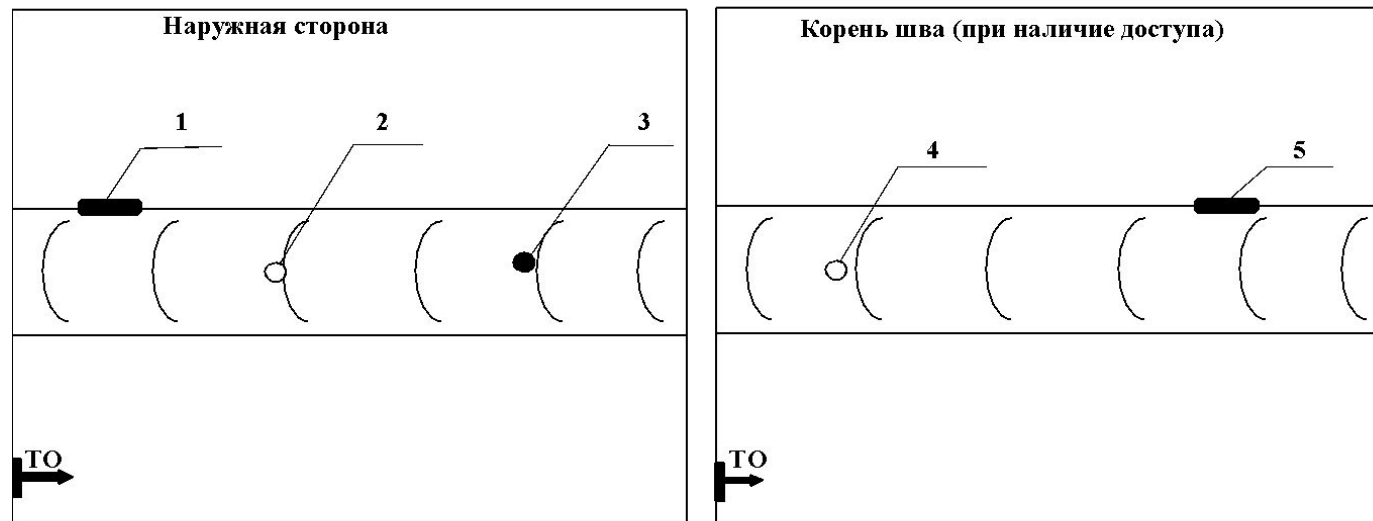
$e_{\max} = 9$

$e_{\max} =$

### ГОСТ

Условное обозначение сварного соединения	Конструктивные элементы		14771-76	Способ сварки	$s = s_1$	b		c		e		g		$\alpha$ , град $\pm 2^\circ$
	подготовленных кромок свариваемых деталей	шва сварного соединения				Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	Номин.	Пред. откл.	
С25			ИНп	6 - 9	1	$\pm 1$	1	$\pm 1$	7	$\pm 2$	1	$\pm 1$	30	
				10 - 12					9					
				14 - 16					12					
				18 - 20					15					
				6 - 9					6					
				10 - 12					8					
				14 - 16					10					
				18 - 20					12					
				22 - 28					15					
				30 - 36					18					
			38 - 45	20	$\pm 3$	2	$\pm 1$	20						
			48 - 53	24										
			56 - 60	28										
			63 - 70	32										
			75 - 80	36										
			85 - 90	40										
			95 - 100	44										
			105 - 110	48										
			120	52										

## Регистрация и оценка выявленных дефектов



№	Наименование контролируемого параметра	Координата, мм	Измеренные значения параметра (глубина/высота/диаметр/протяженность), мм	Допустимый параметр, мм (по РД 153-34.1-003-01)	Отметка о соответствии
1	подрез	30	$h_{max} = 0,7$	0,2	не соответствует
2	кратер	100		не допускается	не соответствует
3	чешуйчатость	150	$h_{max} = 0,7$	1,5	соответствует
4	вогнутость	55	1,5	1,2	не соответствует
5	непровар	145	23	20	не соответствует
...	...				

## АКТ № 1

1. Сведения об объекте контроля: №   2   , Размеры объекта:   Ø 220 X 7    
Марка материала:   Ст17ГС   , Условное обозначение св. соединения:   С 17    
Наименование документа (технология и нормы браковки)   ГОСТ 16037  
  РД 03-606-03,  РД 153-34.1-003-01
2. При контроле выявлены следующие дефекты:   форма шва не соответствует  
  требованиям ГОСТ 16037 (указать цифровые значения *g* и *e*);  
(указать характеристики дефектов (форма, размеры))  
  перечислить недопустимые дефекты с цифровыми значениями  
  подрез 0,7 мм, кратер, вогнутость 1,5 мм, непровар 23мм
3. Заключение по результатам визуального и измерительного контроля:  
  не годен