



# РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО

№ 311-05-1942ц

от 30.05.2023

Касательно:

изменений к Правилам технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, 2023, НД № 2-020101-175, и Правилам классификации и постройки морских судов, 2023, НД № 2-020101-174

Объект(ы) наблюдения:  
сварка

Дата вступления в силу:<sup>1</sup>  
01.06.2023

Отменяет/изменяет/дополняет циркулярное письмо №

от

Количество страниц: 1 + 26

Приложения:

Приложение 1: информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом

Приложение 2: текст изменений к части III «Техническое наблюдение за изготовлением материалов» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов и части XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов»

Генеральный директор

С.А. Куликов

Текст ЦП:

Настоящим информируем, что в Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, Правила классификации и постройки морских судов вносятся изменения, приведенные в приложениях к настоящему циркулярному письму.

Необходимо выполнить следующее:

1. Довести содержание настоящего циркулярного письма до сведения инспекторского состава подразделений РС, заинтересованных организаций и лиц в регионе деятельности подразделений РС.
2. Применять положения настоящего циркулярного письма при осуществлении технического наблюдения за сварочными материалами, аттестацией сварщиков и техпроцессов сварки для судов, контракт на постройку или переоборудование которых заключен 01.06.2023 и после этой даты, в случае отсутствия данных о судне — при поступлении заявки на рассмотрение документации 01.06.2023 или после этой даты.

Перечень измененных и/или дополненных пунктов/глав/разделов:

Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов:

часть III: пункты 4.3.3.1, 4.4.4.1, 4.4.4.2, 4.4.4.4, 4.4.5.5.1, 4.5.5, 4.5.7, таблица 4.5.8-3, пункт 7.1.1, таблица 7.3.2.1, пункт 7.4.2.1 и таблица 7.4.2.2

Правила классификации и постройки морских судов:

часть XIV: таблица 2.2.7.1, пункты 2.13.6 и 3.1.1.1, таблицы 3.1.1.2-1 — 3.1.1.2-3, пункты 3.1.2.2 и 3.3.10.2, таблицы 3.5.5, 4.9.1.3-2 и 4.9.3.6

Исполнитель: А.В. Кучапов

314

+7 (812) 314-07-34

Система «Тезис» № 23-54405

<sup>1</sup> Служебные отметки для ГУР (ненужное зачеркнуть): ~~связано~~ / не связано с вступлением в силу обязательных международных / национальных требований / ~~требуется срочное внедрение~~.

**Информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом  
(для включения в Перечень изменений к соответствующему Изданию РС)**

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям <sup>2</sup>	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
1	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.3.3.1	Пункт дополнен требованиями к группам титановых сплавов с учетом стандарта ISO/TR 15608:2017	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
2	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.4.1	Уточнены требования к аттестации сварщиков на сварку цветных металлов и их сплавов с учетом применимых положений стандарта ИСО 9606	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
3	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.4.4.1	Уточнены требования к применению методов контроля сварных соединений при аттестации сварщиков	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
4	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.4.4.2	Уточнены требования к контролю стыковых сварных соединений пластин	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
5	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.4.4.4	Уточнены требования по контролю стыковых сварных соединений труб с учетом положений ИСО 9606-1:2012	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
6	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.4.5.5.1	Уточнены требования к оценке качества для испытания на растяжение пробы сварного соединения из труб с отверстиями	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023

2

Символом «(\*)» помечаются изменения существенного характера, требующие учета в Дайджете основных изменений к Правилам РС.

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям <sup>2</sup>	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
7	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.5.5	Пункт дополнен требованиями к области одобрения СДС для титановых сплавов с учетом стандарта ISO/TR 15608:2017	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
8	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 4.5.7	Уточнены требования к области одобрения СДС для титановых сплавов с учетом стандарта ИСО 9606-5:2000	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
9	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, таблица 4.5.8-3	Уточнены требования к области одобрения СДС по положениям проб из труб с учетом стандарта ИСО 9606-1 и 4.5.9	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
10	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 7.1.1	Уточнены требования к одобрению техпроцессов сварки алюминиевых сплавов с учетом стандарта ИСО 15614-2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
11	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, таблица 7.3.2.1	Уточнены требования по объему испытаний образцов на растяжение для алюминиевых сплавов с учетом рекомендации МАКО № 70 и стандарта ИСО 14614-2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
12	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, пункт 7.4.2.1	Уточнены требования по оформлению СОТПС с учетом испытаний образцов на растяжение без снятия усиления для алюминиевых сплавов	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям <sup>2</sup>	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
13	Правила технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов, часть III, таблица 7.4.2.2	Уточнены требования к применению категории сварочных материалов для алюминиевого сплава 1581 с учетом стандарта ИСО 15614 -2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
14	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблица 2.2.7-1	Уточнены требования к применению сварочных материалов для сварки алюминиевых сплавов с учетом ИСО 15614-2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
15	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, пункт 2.13.6	Уточнена терминология по неразрушающему контролю с целью гармонизации терминов с частью I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов (ПТНПС)	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
16	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, пункт 3.1.1.1	Уточнена терминология по неразрушающему контролю с целью гармонизации с частью I «Общие положения по техническому наблюдению» ПТНПС	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям <sup>2</sup>	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
17	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблицы 3.1.1.2-1 и 3.1.1.2-2	Термин «ферритная сталь» заменен на «низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали» с целью гармонизации терминов с частью XIII «Материалы»	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
18	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблица 3.1.1.3	Термин «ферритная сталь» заменен на «низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали» с целью гармонизации терминов с частью XIII «Материалы»	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
19	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, пункт 3.1.2.2	Уточнены требования к специалистам по неразрушающему контролю сварных соединений на основании опыта технического наблюдения	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
20	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, пункт 3.3.10.2	Уточнена терминология по неразрушающему контролю с целью гармонизации терминов с частью I «Общие положения по техническому наблюдению» ПТНПС	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
21	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблица 3.5.5	Уточнена терминология по неразрушающему контролю с целью гармонизации терминов с частью I «Общие положения по техническому наблюдению» ПТНПС	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям <sup>2</sup>		№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
22	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблица 4.9.1.3-2		Уточнены категории сварочных материалов для национальных алюминиевых сплавов с учетом ИСО 15614-2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023
23	Правила классификации и постройки морских судов, часть XIV, таблица 4.9.3.6		Уточнены требования к механическим свойствам стыковых сварных соединений из алюминиевых сплавов с учетом ИСО 15614-2:2005	311-05-1942ц от 30.05.2023	01.06.2023

**ПРАВИЛА ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ ЗА ПОСТРОЙКОЙ СУДОВ,  
И ИЗГОТОВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ СУДОВ, 2023,**

**НД № 2-020101-175**

**ЧАСТЬ III. ТЕХНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ИЗГОТОВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ**

**4 СВАРКА. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ СВАРЩИКОВ**

1 Пункт 4.3.3.1 заменяется следующим текстом:

«4.3.3.1 Аттестация сварщиков по результатам практических испытаний выполняется применительно к группам типового состава основного металла согласно табл. 4.3.3.1-1, 4.3.3.1-2, 4.3.3.1-3 и 4.3.3.1-4.

Таблица 4.3.3.1-1

**Распределение сталей на группы согласно стандарту ISO/TR 15608:2017**

Группа	Подгруппа	Тип стали/характеристика
1		Стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} \leq 460$ МПа <sup>a</sup> и химическим составом, %: $C \leq 0,25$ ; $Si \leq 0,60$ ; $Mn \leq 1,80$ ; $Mo \leq 0,70^b$ ; $S \leq 0,045$ ; $P \leq 0,045$ ; $Cu^b \leq 0,40$ ; $Ni^b \leq 0,5$ ; $Cr \leq 0,3$ (0,4 для литья); $Nb \leq 0,06$ ; $V \leq 0,10^b$ ; $Ti \leq 0,05$
	1.1	Стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} \leq 275$ МПа
	1.2	Стали с установленным минимальным пределом текучести $275 \text{ МПа} < R_{eH} \leq 360$ МПа
	1.3	Нормализованные мелкозернистые стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ МПа
	1.4	Стали с улучшенной коррозионной стойкостью по отношению к атмосфере, химический состав которых может превышать требования к содержанию отдельных элементов, приведенных в группе 1
2		Термомеханически обработанные мелкозернистые стали и стальные отливки с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ МПа
	2.1	Термомеханически обработанные мелкозернистые стали и литейные стали с установленным минимальным пределом текучести $360 \text{ МПа} < R_{eH} \leq 460$ МПа
	2.2	Термомеханически обработанные мелкозернистые стали и литейные стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 460$ МПа
3		Улучшенные закалкой и отпуском и дисперсионно-закаленные мелкозернистые стали, за исключением нержавеющих сталей, с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 360$ МПа
	3.1	Улучшенные закалкой и отпуском мелкозернистые стали с установленным минимальным пределом текучести $360 \text{ МПа} < R_{eH} \leq 690$ МПа
	3.2	Улучшенные закалкой и отпуском мелкозернистые стали с установленным минимальным пределом текучести $R_{eH} > 690$ МПа
	3.3	Дисперсионно-закаленные мелкозернистые стали за исключением нержавеющих сталей
4		Низколегированные ванадием Cr-Mo-(Ni) стали с содержанием $Mo \leq 0,7 \%$ и $V \leq 0,1 \%$
	4.1	Стали с содержанием $Cr \leq 0,3 \%$ и $Ni \leq 0,7 \%$
	4.2	Стали с содержанием $Cr \leq 0,7 \%$ и $Ni \leq 1,5 \%$
5		Cr-Mo стали без ванадия с $C \leq 0,35 \%$
	5.1	Стали с содержанием $0,75 \% \leq Cr \leq 1,5 \%$ и $Mo \leq 0,7 \%$
	5.2	Стали с содержанием $1,5 \% < Cr \leq 3,5 \%$ и $0,7 \% < Mo \leq 1,2 \%$
	5.3	Стали с содержанием $3,5 \% < Cr \leq 7,0 \%$ и $0,4 \% < Mo \leq 0,7 \%$
	5.4	Стали с содержанием $7,0 \% < Cr \leq 10,0 \%$ и $0,7 \% < Mo \leq 1,2 \%$

Группа	Подгруппа	Тип стали/характеристика
6		Высоколегированные ванадием Cr-Mo-(Ni) стали
	6.1	Стали с содержанием $0,3\% \leq Cr \leq 0,75\%$ , $Mo \leq 0,7\%$ и $V \leq 0,35\%$
	6.2	Стали с содержанием $0,75\% < Cr \leq 3,5\%$ ; $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$ и $V \leq 0,35\%$
	6.3	Стали с содержанием $3,5\% < Cr \leq 7,0\%$ ; $Mo \leq 0,7\%$ и $0,45\% \leq V \leq 0,55\%$
7	6.4	Стали с содержанием $7,0\% < Cr \leq 12,5\%$ ; $0,7\% < Mo \leq 1,2\%$ и $V \leq 0,35\%$
		Ферритные, мартенситные или дисперсионно-закаленные нержавеющие стали с содержанием $C \leq 0,35\%$ и $10,5\% \leq Cr \leq 30\%$
	7.1	Ферритные нержавеющие стали
	7.2	Мартенситные нержавеющие стали
8	7.3	Дисперсионно-закаленные нержавеющие стали
		Аустенитные нержавеющие стали с содержанием $Cr \leq 35\%$
	8.1	Аустенитные нержавеющие стали с содержанием $Cr \leq 19\%$
	8.2	Аустенитные нержавеющие стали с содержанием $Cr > 19\%$
9	8.3	Аустенитные марганцевые нержавеющие стали с содержанием $4,0\% < Mn \leq 12,0\%$
	8.4	Аустенитные нержавеющие стали с содержанием $Cr > 18\%$ ; $4\% < Mn \leq 12\%$ и $3\% < Ni \leq 8\%$
		Легированные никелем стали с содержанием $Ni \leq 10,0\%$
	9.1	Легированные никелем стали с содержанием $Ni \leq 3,0\%$
10	9.2	Легированные никелем стали с содержанием $3,0\% < Ni \leq 8,0\%$
	9.3	Легированные никелем стали с содержанием $8,0\% < Ni \leq 10,0\%$
		Аустенитные ферритные нержавеющие стали (дуплексные)
	10.1	Аустенитные ферритные нержавеющие стали с содержанием $Cr \leq 24,0\%$ и $Ni \leq 4,0\%$
11	10.2	Аустенитные ферритные нержавеющие стали с содержанием $Cr > 24,0\%$ и $Ni > 4,0\%$
	10.3	Аустенитные ферритные нержавеющие стали с содержанием $Ni \leq 4,0$
		Стали, с химическим составом элементов, идентичным сталям группы 1 <sup>c</sup> , за исключением содержания $0,30\% < C \leq 0,85\%$
	11.1	Стали, отнесенные к группе 11, с содержанием $0,30\% < C \leq 0,35\%$
	11.2	Стали, отнесенные к группе 11, с содержанием $0,35\% < C \leq 0,5\%$
	11.3	Стали, отнесенные к группе 11, с содержанием $0,5\% < C \leq 0,85\%$

Примечание. Основываясь на фактическом химическом составе продукции, стали группы 2 могут быть отнесены к сталям группы 1.

Если материал имеет разные минимальные значения предела текучести в зависимости от толщины, для определения подгруппы должен использоваться максимальный предел текучести.

a) В соответствии с требованиями стандартов на стальную продукцию,  $R_{eH}$  может быть заменено на  $R_{p0,2}$  или  $R_{p0,5}$ .

b) Допускается более высокое значение, если  $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 0,75\%$ .

c) Допускается более высокое значение, если  $Cr + Mo + Ni + Cu + V \leq 1,0\%$ .

Таблица 4.3.3.1-2

**Распределение алюминиевых сплавов на группы согласно стандарту ISO/TR 15608:2017**

Группа	Подгруппа	Тип алюминия и алюминиевых сплавов
21		Чистый алюминий с содержанием примесей $\leq 1\%$
22		Термически необрабатываемые сплавы
	22.1	Алюминиево-марганцевые сплавы
	22.2	Алюминиево-магниево-кремниевые сплавы с содержанием $Mg \leq 1,5\%$
	22.3	Алюминиево-магниево-кремниевые сплавы с содержанием $1,5\% < Mg \leq 3,5\%$
23	22.4	Алюминиево-магниево-кремниевые сплавы с содержанием $Mg > 3,5\%$
		Термоупрочняемые сплавы
	23.1	Алюминиево-магниево-кремниевые сплавы
24	23.2	Алюминиево-цинково-магниево-кремниевые сплавы
		Алюминиево-кремниевые сплавы с содержанием $Cu \leq 1\%$
	24.1	Алюминиево-кремниевые сплавы с содержанием $Cu \leq 1\%$ и $5\% < Si \leq 15\%$
25	24.2	Алюминиево-кремниевые сплавы с содержанием $Cu \leq 1\%$ , $5\% < Si \leq 15\%$ и $0,1\% < Mg \leq 0,80\%$
		Алюминиево-кремниевые-медные сплавы с содержанием $5\% < Si \leq 14,0\%$ ; $1,0\% < Cu \leq 5,0\%$ и $Mg \leq 0,8\%$
26		Алюминиево-медные сплавы с содержанием $2\% < Cu \leq 6\%$

Примечание. Группы 21 — 23 обычно используются в виде деформируемых продуктов (лист, профильный формат, штампованные изделия), а группы 24 — 26 в виде литых изделий (литейные сплавы).

Таблица 4.3.3.1-3

**Распределение медных сплавов на группы согласно стандарту ISO/TR 15608:2017**

Группа	Подгруппа	Тип меди и медных сплавов
31		Медь с содержанием до 6 % Ag и 3 % Fe
32		Медно-цинковые сплавы
	32.1	Медно-цинковые бинарные сплавы
	32.2	Медно-цинковые сложные сплавы
33		Медно-оловянные сплавы
34		Медно-никелевые сплавы
35		Медно-алюминиевые сплавы
36		Медно-никелево-цинковые сплавы
37		Низколегированные медные сплавы (с содержанием менее 5 % других элементов), не вошедшие в группы 31 — 36
38		Другие медные сплавы (с содержанием 5 % или более других элементов), не вошедшие в группы от 31 — 36

Таблица 4.3.3.1-4

**Распределение титановых сплавов на группы согласно стандарту ISO/TR 15608:2017**

Группа	Подгруппа	Тип титана и титановых сплавов
51		Чистый титан
	51.1	Титан с содержанием $O_2 \leq 0,20$ %
	51.2	Титан с содержанием $0,20 < \% O_2 \leq 0,25$ %
	51.3	Титан с содержанием $0,25 < \% O_2 \leq 0,35$ %
	51.4	Титан с содержанием $0,35 < \% O_2 \leq 0,40$ %
52		Альфа сплавы <sup>a</sup>
53		Альфа-бета сплавы <sup>b</sup>
54		Бликие к бета- и бета-сплавы <sup>c</sup>

<sup>a)</sup> Сплавы, вошедшие в группу 52: Ti-0,2Pd; Ti-2,5Cu; Ti-5Al-2,5Sn; Ti-8Al-1Mo-1V; Ti-6Al-2Sn-4Zr-2Mo; Ti-6Al-2Nb-1Ta-0,8Mo.  
<sup>b)</sup> Сплавы, вошедшие в группу 53: Ti-3Al-2,5V; Ti-6Al-4V; Ti-6Al-6V-2Sn; Ti-7Al-4Mo.  
<sup>c)</sup> Сплавы, вошедшие в группу 54: Ti-10V-2Fe-3Al; Ti-13V-11Cr-3Al; Ti-11,5Mo-6Zr-4,5Sn; Ti-3Al-8V-6Cr-4Zr-4Mo.

».

2 Пункт 4.4.1 заменяется следующим текстом:

**«4.4.1 Общие требования к порядку проведения аттестации сварщиков.**

Процедура аттестации сварщиков включает в себя сдачу аттестуемым сварщиком теоретического экзамена и прохождение практического испытания.

Указания настоящей главы распространяются на аттестацию сварщиков, которые при прохождении практических испытаний выполняют сварку проб из стали, алюминия, меди, титана и их сплавов.

Если Регистром не согласовано иное, для аттестации сварщиков на сварку:

алюминия и алюминиевых сплавов распространяются применимые положения ИСО 9606-2:2004;

меди и медных сплавов распространяются применимые положения ИСО 9606-3:1999;

титана и титановых сплавов распространяются применимые положения ИСО 9606-5:2000.

До проведения аттестации сварщиков на сварку вышеуказанных цветных металлов и их сплавов область одобрения и программа испытаний подлежат согласованию с Регистром. Объем контроля проб сварных соединений должен соответствовать табл. 4.4.4.1. При этом основным методом контроля сплошности металла шва проб стыковых соединений должен назначаться радиографический метод контроля, а для толщин 8 мм и более допускается применение ультразвукового контроля.

Аттестацию следует начинать с проведения практического испытания. Если сварщик не проходит практическое испытание, то к теоретическому экзамену он не допускается и считается не прошедшим аттестацию.

В процессе сдачи теоретического экзамена сварщик должен ответить не менее чем на 15 вопросов, охватывающих основные разделы общих вопросов и вопросов по специальности. Вопросы подбираются аттестационной комиссией для каждого процесса сварки.

Теоретический экзамен принимается аттестационной комиссией одним из следующих методов или их комбинацией:

письменная проверка знаний;

устный опрос;

проверка знаний с помощью компьютера;

письменное описание с последующей практической демонстрацией на оборудовании.

Оценка результатов экзамена проводится аттестационной комиссией по системе «сдано/не сдано». Отметке «сдано» соответствуют правильные ответы не менее чем на 80 % заданных сварщику вопросов. Сварщик считается аттестованным, если он успешно прошел практическое испытание и теоретический экзамен.

Если сварщик прошел практическое испытание и не сдал теоретический экзамен, то ему разрешается передача данного экзамена по дополнительной заявке в течение полугода со дня сдачи первого экзамена, но не ранее чем через две недели после первоначальной даты теоретического экзамена. При повторном отрицательном результате теоретического экзамена сварщик считается не прошедшим аттестацию.»

### 3 Пункт 4.4.4.1 заменяется следующим текстом:

«4.4.4.1 После завершения сварки каждая проба должна быть подвергнута испытаниям согласно указаниям табл. 4.4.4.1 в исходном состоянии после сварки. Перед вырезкой образцов для испытаний на изгиб и излом необходимо провести визуальный осмотр сварных швов. Испытания образцов должны проводиться в присутствии инспектора Регистра.

Таблица 4.4.4.1

#### Методы контроля проб сварных соединений при практических испытаниях сварщиков

Методы контроля	Тип пробы сварного соединения											
	P <sub>1</sub>		P <sub>1так</sub>	P <sub>3</sub>		P <sub>2</sub> и P <sub>4</sub>	P <sub>2так</sub>	P <sub>5</sub> и P <sub>6</sub>		P <sub>7</sub>	P <sub>8</sub>	
	3 ≤ t < 12	t ≥ 12		3 ≤ t < 12	t ≥ 12			3 ≤ t < 12	t ≥ 12		C <sub>1</sub> и C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub> и C <sub>4</sub>
Визуальный контроль и измерение	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Радиографический контроль	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	-	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	-	-	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	+	-
Ультразвуковой контроль	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	-	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	-	-	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	+ <sup>1,2</sup>	+	-
Испытание на изгиб	Корень и верх шва	+ <sup>3</sup>	-	+ <sup>3,4</sup>	-	-	-	+ <sup>3,4</sup>	-	-	-	-
	Боковой	-	+ <sup>3</sup>	-	+ <sup>3,4</sup>	-	-	-	+ <sup>3,4</sup>	-	-	-
Испытание на излом	+ <sup>1</sup>	+ <sup>1</sup>	+ <sup>5</sup>	+ <sup>1,3,4</sup>	+ <sup>1,3,5</sup>	+ <sup>6</sup>	+ <sup>5</sup>	+ <sup>1,3,4</sup>	+ <sup>1,3</sup>	-	-	-
Осмотр макрошлифов	-	-	-	-	-	+ <sup>6</sup>	-	+(1 шт.)	+(1 шт.)	+(3 шт.)	+(3 шт.)	-
Магнитопорошковый или капиллярный	-	-	-	-	-	+ <sup>6</sup>	-	-	-	+	+	-

<sup>1</sup> Для контроля сплошности металла сварных соединений применяется радиографический контроль или ультразвуковой контроль, но не оба метода одновременно.

<sup>2</sup> Для толщин 8 мм и более радиографический контроль может быть заменен на ультразвуковой за исключением аустенитных и аустенитно-ферритных сталей (группы 8 и 10, соответственно), а также алюминиевых, медных и титановых сплавов.

<sup>3</sup> Для процессов сварки 131, 135, 138, 141 и 311 в дополнение к контролю сплошности металла сварных соединений обязательным является проведение испытаний на изгиб или излом.

<sup>4</sup> Для проб стыковых соединений труб с наружным диаметром  $D \leq 25$  мм испытания на изгиб или излом могут быть заменены испытанием на растяжение испытуемой пробы с отверстиями (см. рис. 4.4.4.2).

<sup>5</sup> По усмотрению Регистра могут потребоваться дополнительные испытания.

<sup>6</sup> Допускается вместо испытаний сварного шва на излом контролировать его качество магнитопорошковым или капиллярным методами в сочетании с осмотром, как минимум, двух макрошлифов.

В том случае, если в процессе испытаний по аттестации использовались остающиеся подкладки, то они должны быть удалены перед разрушающими (механическими) испытаниями.

Контрольные образцы для проверки макроструктуры должны быть протравлены с одной стороны для ясного выявления границ зоны термического влияния и шва. Полировки поверхности не требуется.

В соответствии с указаниями примечания 3 к табл. 4.4.4.1 для процессов сварки 131, 135, 138, 141 и 311 должны быть дополнительно испытаны два образца на изгиб (один от поверхности и один от корня шва или два на боковой изгиб) или два образца на излом (один со стороны поверхности и один со стороны корня шва).».

4 Пункт 4.4.4.2 заменяется следующим текстом:

«4.4.4.2 Пробы стыковых соединений пластин Р<sub>1</sub>.

Сплошность металла шва проб стыковых соединений пластин должна контролироваться радиографическим методом, а для толщин 8 мм и более допускается применение ультразвукового контроля.

Для процессов сварки 131, 135, 138, 141 и 311 необходимо проведение дополнительных испытаний на изгиб или излом.

При проведении дополнительных испытаний на излом проба сварного соединения должна быть разрезана на образцы равной ширины с выделением зачетной длины шва и образцов в отход концов пластины согласно рис. 4.4.4.2-1, а. При этом вся зачетная длина пробы должна быть испытана путем разрушения изгибом образцов с размерами согласно рис. 4.4.4.2-1, в таким образом, чтобы излом составлял единое целое.

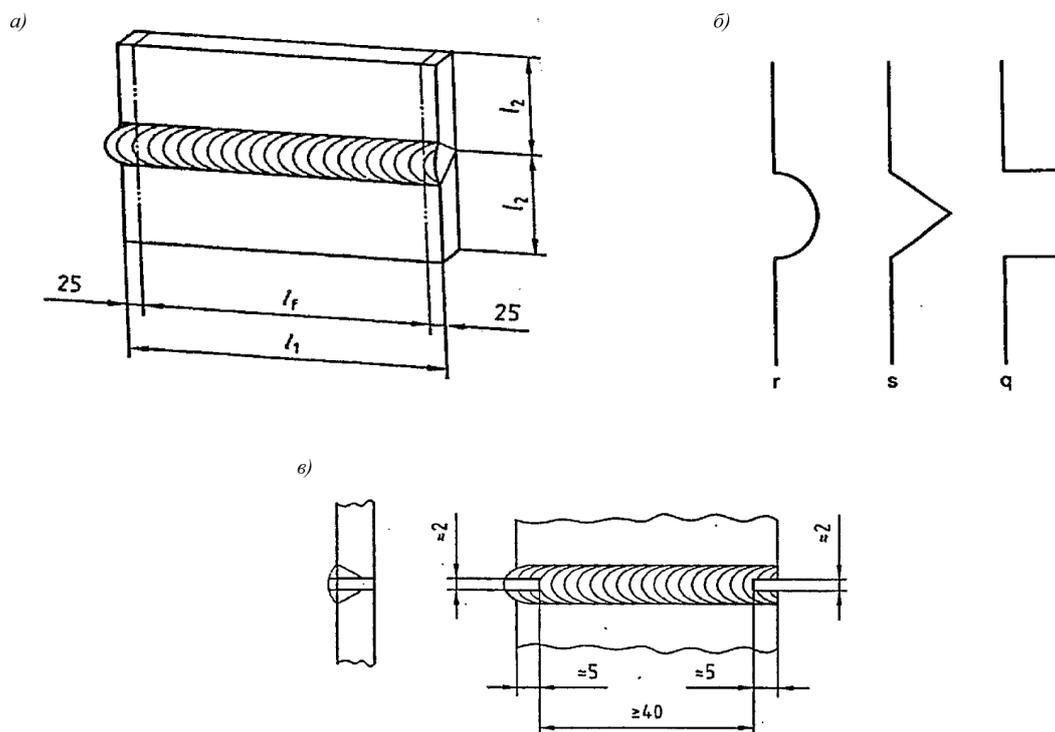


Рис. 4.4.4.2-1

- Испытания на излом образцов из пробы стыкового соединения пластин Р<sub>1</sub>:
- а — схема вырезки образцов (зачетная длина шва  $l_f$  делится на четное число образцов);
  - б — профили надрезов при изготовлении образцов на излом по ИСО 9017:2017;
  - в — образец для испытаний на излом с боковыми надрезами типа "q"

В случае применения односторонней сварки без остающихся подкладок половина зачетной длины пробы должна быть испытана на образцах с приложением нагрузки со стороны верхней части шва, а другая половина — со стороны корня шва согласно рис. 4.4.4.2-2.

При проведении дополнительных испытаний на изгиб схема вырезки и количество контрольных образцов зависят от их типа (поперечные или образцы на боковой изгиб).

При первоначальной аттестации испытываются два контрольных образца на изгиб с растяжением с лицевой стороны шва и два образца на изгиб с растяжением со стороны корня шва. Для толщин 12 мм и более допускается использовать четыре образца для испытаний на боковой изгиб толщиной 10 мм.

При проведении дополнительных испытаний на боковой изгиб должно быть подвергнуто испытаниям не менее четырех образцов с равномерным расположением вдоль зачетной длины пробы. По крайней мере, один образец для испытаний на изгиб должен быть взят из зоны соответствующей операции «стоп-старт». Размеры образцов и схема испытаний на изгиб должны соответствовать требованиям 6.4.4.2 и рис. 4.4.4.2-3.

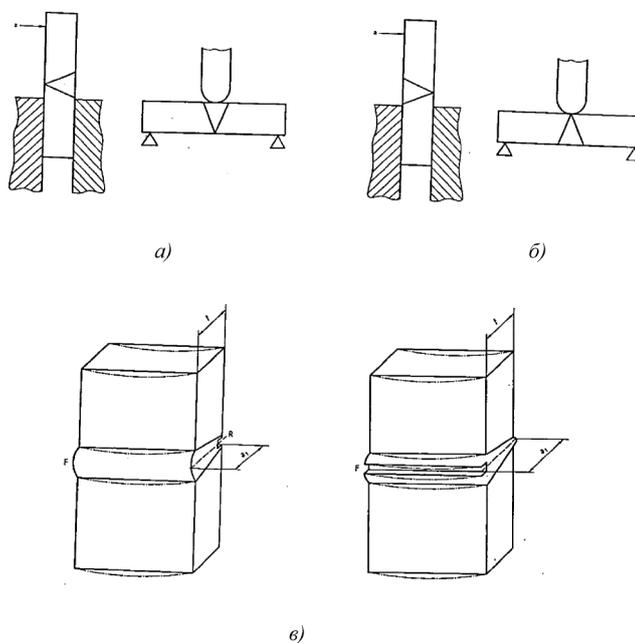


Рис. 4.4.4.2-2

Схема проведения испытаний на излом образцов из пробы стыкового соединения пластин Р1:  
 а — с растяжением со стороны корня шва; б — с растяжением со стороны усиления шва;  
 в — альтернативные типы образцов для испытаний на излом с продольным надрезом по центру шва типа "q" с растяжением со стороны корня и усиления шва

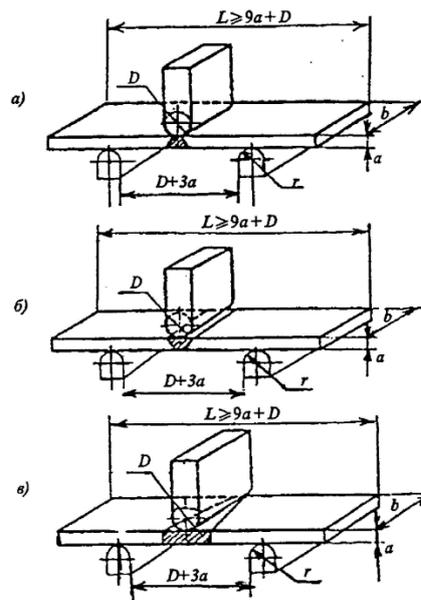


Рис. 4.4.4.2-3

Размеры образцов и схема проведения испытаний на статический изгиб с растяжением поверхности шва (а), корня шва (б) и на боковой изгиб (в) из проб стыковых соединений листов  $P_1$  и труб  $P_3, P_5$  и  $P_6$ ».

5 Пункт 4.4.4.4 заменяется следующим текстом:

«4.4.4.4 Пробы стыковых соединений труб  $P_3$ . Сплошность металла шва проб стыковых соединений труб должна контролироваться радиографическим методом, а для толщин не менее 8 мм и при возможности выполняется применение ультразвукового контроля.

При проведении дополнительных испытаний для процессов сварки 131, 135, 138, 141 и 311 на излом или поперечный изгиб должны быть подвергнуты испытаниям 4 образца: по два образца для изгиба корня и верха шва (см. рис. 4.4.4.4-1, б).

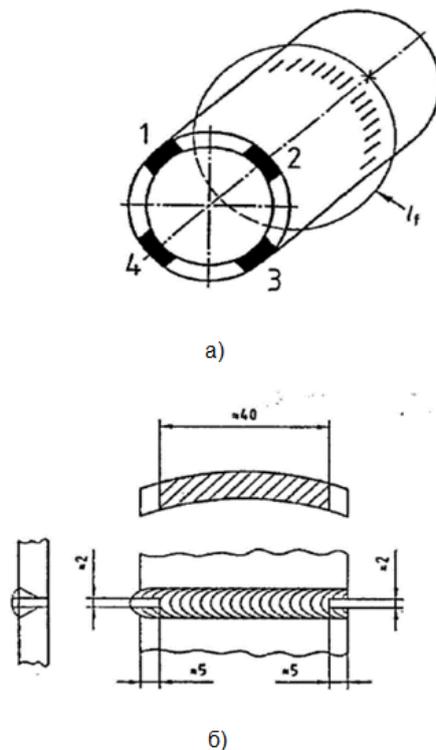


Рис. 4.4.4.4-1  
 Схема вырезки образцов из проб стыковых соединений труб  $P_3$ ,  $P_5$  и  $P_6$ :

- а) 1, 2, 3, 4 — места отбора образцов на излом или изгиб;  
 $l_f$  — зачетная длина шва);  
 б) образец для испытаний на излом с боковым надрезом

При проведении дополнительных испытаний на излом должна быть подвергнута контролю вся зачетная длина пробы (см. рис. 4.4.4.4-1, а), для чего должно быть испытано не менее четырех образцов с размерами согласно рис. 4.4.4.4-1, б. Если диаметр трубы слишком мал (зачетная длина шва менее 150 мм) и не позволяет изготовить требуемое число образцов, то должны быть изготовлены и подвергнуты испытаниям дополнительные пробы согласно указаниям 4.4.2.4.

Для обеспечения разрушения образцов на излом по металлу шва допускается снятие усиления шва с нанесением надреза с обоих концов образца согласно рис. 4.4.4.4-1, б.

В случае применения технологии односторонней сварки без остающихся подкладок половина зачетной длины пробы должна быть испытана на образцах с приложением нагрузки со стороны верхней части шва, а другая половина — со стороны корня шва согласно рис. 4.4.4.2-2.

При проведении испытаний на изгиб схема вырезки и количество образцов зависят от их типа и регламентируются аналогично требованиям 4.4.4.2 для стыковой пробы пластин.

Для проб стыковых соединений труб с наружным диаметром  $D \leq 25$  мм испытания на излом или изгиб могут быть заменены на испытания на растяжение пробы сварного соединения с отверстиями и снятым усилением шва согласно рис. 4.4.4.4-2. При этом отверстия не должны располагаться в зоне шва соответствующей операции «стоп — старт», а для иницирования плоскости разрушения по центру металла шва

допускается вместо отверстий или дополнительно к ним применять круговой надрез типов "q" или "s" согласно ИСО 9017:2017 (см. рис. 4.4.4.2-1, б).

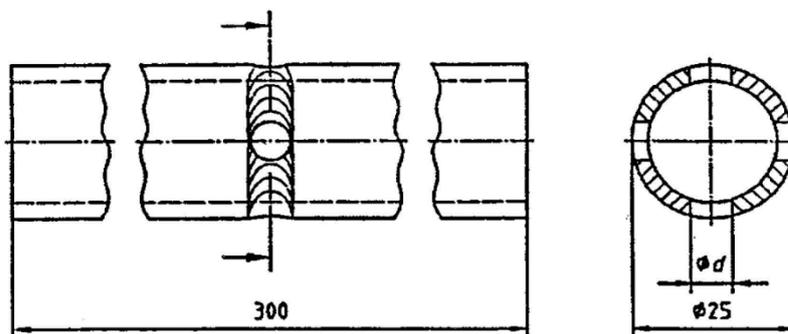


Рис. 4.4.4.4-2

Образец для испытаний на растяжение стыковых соединений труб с наружным диаметром  $D \leq 25$  мм.  
Для толщины трубы:  $t \geq 1,8$  мм:  $d = 4,5$  мм  
 $t < 1,8$  мм:  $d = 3,5$  мм».

6 Пункт 4.4.5.5.1 заменяется следующим текстом:

«4.4.5.5.1 После проведения испытаний на излом стыковых сварных соединений должен быть выполнен визуальный контроль и измерения поверхности излома. Выявленные дефекты подлежат оценке по уровню качества В в соответствии со стандартом ИСО 5817:2014. Указанная оценка качества должна так же быть применена для определения дефектов при испытании на растяжение пробы сварного соединения с отверстиями и снятым усилением шва согласно рис. 4.4.4.4-2.».

7 Пункт 4.5.5 заменяется следующим текстом:

«4.5.5 С целью уменьшения количества практических испытаний по аттестации сварщиков материалы со сходными характеристиками объединяются в группы в соответствии со стандартом ISO/TR 15608:2017 (см. табл. 4.3.3.1-1, 4.3.3.1-2, 4.3.3.1-3 и 4.3.3.1-4).

Практическое испытание, в процессе которого применялась любая конкретная марка материала одной из групп, имеет область одобрения СДС на все другие материалы данной группы, а также других групп согласно табл. 4.5.5-1, 4.5.5-2, 4.5.5-3 и 4.5.5-4.

Таблица 4.5.5-1

**Область одобрения СДС по группам основного металла (стали)**

Группа основного металла <sup>1</sup> проб	Область одобрения по результатам испытаний													
	1.1;1.2; 1.4	1.3	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	
										9.1	9.2+9.3			
1.1;1.2;1.4	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1.3	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x	
2	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x	
3	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x	
4	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	
5	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	
6	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	-	x	-	-	x	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-	
9	9.1	x	x	x	x	-	-	-	-	-	x	-	-	x
	9.2 + 9.3	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x	-	
11	x	x	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	

<sup>1</sup> Группы соответствуют стандарту ISO/TR 15608:2017.

Условные обозначения:

«x» — отмечает группы основного металла, для работы с которыми сварщик допускается по результатам испытаний.

«-» — отмечает группы основного металла, для работы с которыми сварщик не допускается по результатам испытаний.

Область одобрения СДС для разнородных соединений (разных групп) определяется в соответствии со следующими требованиями:

**.1** сварщик может быть допущен к сварке разнородных соединений в любом сочетании групп основного металла, к сварке которых он допускается согласно табл. 4.5.5-1, 4.5.5-2 и 4.5.5-3. При этом сварочный материал должен соответствовать группе для одного из соединяемых материалов;

**.2** в случае, если для разнородного соединения применяются сварочные материалы, предназначенные для аустенитных (группа 8) или аустенитно-ферритных (группа 10) нержавеющей сталей, то допускаются любые сочетания материалов групп 8 или 10 с материалами всех остальных групп.

Таблица 4.5.5-2

**Область одобрения СДС по группам основного металла (алюминиевые сплавы)**

Группа основного металла <sup>1</sup> проб	Область одобрения по результатам испытаний					
	21	22	23	24	25	26
21	x	x	-	-	-	-
22	x	x	-	-	-	-
23	x	x	x	-	-	-
24	-	-	-	x	x	-
25	-	-	-	x	x	-
26	-	-	-	x	x	x

<sup>1</sup> Аналогично табл. 4.5.5-1.

Условные обозначения: аналогично табл. 4.5.5-1.

Таблица 4.5.5-3

**Область одобрения СДС по группам основного металла (медь и медные сплавы)**

Группа основного металла <sup>1</sup> проб	Область одобрения по результатам испытаний							
	31	32	33	34	35	36	37	38
31	x	–	x	x	x	–	–	–
32	–	x	–	–	–	x	–	–
33	–	–	x	–	–	–	–	–
34	–	–	–	x	x	–	–	–
35	–	–	–	x	x	–	–	–
36	–	x	–	–	–	x	–	–
37	–	–	–	–	–	–	x	–
38	–	–	–	–	–	–	x	x

<sup>1</sup> Аналогично табл. 4.5.5-1.  
Условные обозначения: аналогично табл. 4.5.5-1.

Таблица 4.5.5-4

**Область одобрения СДС по группам основного металла (титан и титановые сплавы)**

Группа основного металла <sup>1</sup> проб	Область одобрения по результатам испытаний							
	51	51.1	51.2	51.3	51.4	52	53	54
51	x	x	x	x	x	–	–	–
51.1	x	x	x	x	x	–	–	–
51.2	x	x	x	x	x	–	–	–
51.3	x	x	x	x	x	–	–	–
51.4	x	x	x	x	x	–	–	–
52	–	–	–	–	–	x	–	–
53	–	–	–	–	–	–	x	–
54	–	–	–	–	–	–	–	x

<sup>1</sup> Аналогично табл. 4.5.5-1.  
Условные обозначения: аналогично табл. 4.5.5-1.

Практическое испытание, в процессе которого, применялся деформируемый материал группы основного металла, имеет область одобрения СДС также для литого материала и сочетания литого и деформируемого металла в пределах этой группы.

Для основных материалов, не подпадающих под классификацию по группам согласно ISO/TR 15608:2017, для допуска сварщиков должны выполняться отдельные испытания по аттестации.».

## 8 Пункт 4.5.7 заменяется следующим текстом:

«**4.5.7** Область одобрения СДС должна назначаться, исходя из следующих конструктивных размеров сварного соединения:

толщина основного металла и сварного шва;  
наружный диаметр свариваемых труб.

Толщина углового шва должна находиться в пределах: для  $t \geq 6$  мм  $0,5t \leq a \leq 0,7t$ ;  
для  $t < 6$  мм  $0,5t \leq a \leq t$ .

Каждое практическое испытание по допуску сварщика должно иметь область одобрения СДС в соответствии с требованиями табл. 4.5.7-1, 4.5.7-2 и 4.5.7-3.

В случае соединения сочленения труб (патрубков) применяются критерии табл. 4.5.7-1 и табл. 4.5.7-2 с выполнением следующих правил:

для накладного (глухого) соединения толщина и наружный диаметр принимаются по приварной трубе;

для проходного (сквозного) соединения толщина определяется по основной трубе или оболочке, а наружный диаметр принимается по приварной (присоединяемой) трубе.

Для проб сварных соединений с различным наружным диаметром труб и толщиной основного металла область одобрения СДС определяется отдельно:

для самой тонкой и самой большой толщины материала согласно табл. 4.5.7-1;

Таблица 4.5.7-1

**Область одобрения СДС по толщинам основного металла и металла шва для стыковых соединений**

Основной металл <sup>1</sup>	Толщина металла проб при испытаниях $t$ , мм	Область одобрения по толщинам основного металла и металла шва, мм
Стали	$t < 3$	от $t$ до $2t^2$
	$3 \leq t \leq 12$	от 3 до $2t^3$
	$t > 12$	от 3
Алюминий и его сплавы	$t \leq 6$	от $0,7t$ до $2,5t$
	$6 < t \leq 15$	$6 < t \leq 40^4$
Медь и медные сплавы	$T$	от $0,5t$ до $1,5t^5$
Титан и титановые сплавы	$t \leq 3$	от $t$ до $2t$
	$t > 3$	от 3

<sup>1</sup> Для комбинации двух процессов сварки  $t_1$  и  $t_2$  принимается согласно табл. 4.5.2.  
<sup>2</sup> Для газовой (ацетилено-кислородной) сварки от  $t$  до  $1,5t$ .  
<sup>3</sup> Для газовой (ацетилено-кислородной) сварки от 3 мм до  $1,5t$ .  
<sup>4</sup> При толщине основного металла более 40 мм требуется отдельная аттестация, которая должна быть отмечена в СДС и в протоколе испытаний.  
<sup>5</sup> Для газовой (ацетилено-кислородной) сварки испытания должны проводиться для минимальной и максимальной толщин основного металла, к сварке которых допускается сварщик в производственной практике.

для наименьшего и наибольшего наружного диаметра труб согласно табл. 4.5.7-2.

Таблица 4.5.7-2

**Область одобрения СДС по наружному диаметру свариваемых труб**

Основной металл	Наружный диаметр трубы пробы сварного соединения, мм	Область одобрения по наружному диаметру свариваемых труб, мм
Стали	$D \leq 25$	от $D$ до $2D$
	$D > 25$	от $0,5D$ и выше, но не менее 25
Алюминий и его сплавы	$D \leq 25$	от $0,5D$ до $2D$
	$D > 25$	от $0,5D$ и выше, но не менее 25
Медь и медные сплавы	$D \leq 25$	от $D$ до $2D$
	$D > 25$	$0,5D$ до $2D$ , но не менее 25
Титан и титановые сплавы	$D \leq 25$	от $D$ до $2D$
	$D > 25$	от $0,5D$ и выше, но не менее 25

Примечание. Для пустотелых строительных конструкций коробчатого сечения размер " $D$ " определяется по размеру наименьшей стороны.

Таблица 4.5.7-3

**Область одобрения СДС по толщинам основного металла для угловых сварных швов**

Толщина материала контрольной пробы $t$ , мм	Область одобрения по толщинам основного металла, мм
$t < 3$	От $t$ до 3
$t \geq 3$	От 3 и выше

Примечание. Толщина углового шва должна находиться в пределах:  $0,5t \leq a \leq 0,7t$  для  $t \geq 6$  мм;  $0,5t \leq a \leq t$  для  $t < 6$  мм.

».

9 Таблица 4.5.8-3 заменяется следующим текстом:

«Таблица 4.5.8-3

**Область одобрения СДС по пространственным положениям проб из труб**

Положение сварки при испытаниях	Область одобрения по результатам испытаний	
	Стыковые швы	Угловые швы
РА	РА	РА, РВ
РВ	–	РА, РВ
РС	РА, РС	РА, РВ, РС
РД	–	РА, РВ, РС, РД, РЕ
РЕ	РА, РС, РЕ	РА, РВ, РС, РД
РФ	РА, РФ	РА, РВ, РФ
РГ	РА, РГ	РА, РВ, РГ
РН (стык труб неповор.)	РА, РЕ, РФ, РН	РА, РВ, РД, РЕ, РФ, РН (угл. труба с листом)
РН (угл. труба с листом)	–	РА, РВ, РД, РЕ, РФ, РН (угл. труба с листом)
РЈ (стык труб)	РА, РЕ, РГ, РЈ	РА, РВ, РД, РЕ, РГ, РЈ (угл. труба с листом)
РЈ (угл. труба с листом)	–	РА, РВ, РД, РЕ, РГ, РЈ (угл. труба с листом)
Н-L045	Все, кроме: РГ, J-L045	Все, кроме: РГ, J-L045
J-L045	Все, кроме: РФ, Н-L045	Все, кроме: РФ, Н-L045
РК (стык труб неповор.)	РА, РЕ, РФ, РГ, РН, РЈ, РК (стык труб неповор.)	РА, РВ, РД, РЕ, РФ, РГ, РН (угл. труба с листом), РЈ (угл. труба с листом), РК (угл. труба с листом)
РК (угл. труба с листом)	–	РА, РВ, РД, РЕ, РФ, РГ, РН (угл. труба с листом), РЈ (угл. труба с листом), РК (угл. труба с листом)

».

**7 ОДОБРЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ СВАРКИ АЛЮМИНИЕВЫХ СПЛАВОВ**

10 Пункт 7.1.1 заменяется следующим текстом:

«7.1.1 Технологические процессы сварки, применяемые для изготовления подлежащих освидетельствованию Регистром конструкций из алюминиевых сплавов, должны быть одобрены Регистром и отвечать установленным ниже требованиям.

Если Регистром не указано и не согласовано иное, для одобрения технологических процессов сварки алюминия и алюминиевых сплавов распространяются применимые положения ИСО 15614-2:2005.».

11 Таблица 7.3.2.1 заменяется следующим текстом:

«Таблица 7.3.2.1

Вид контроля и испытаний	Объем контроля и испытаний	Примечания
Визуальный контроль и измерение	100 % длины шва	–
Контроль радиографическим или ультразвуковым методом	100 % длины шва	Для сварных соединений толщиной $t < 12$ мм должен применяться контроль радиографическим методом, а при $t \geq 12$ мм по согласованию с Регистром допускается замена контроля радиографическим методом на контроль ультразвуковым методом
Контроль капиллярным методом	100 % длины шва	–
Испытание поперечных плоскоразрывных образцов на растяжение	2 образца	Испытаниям подвергаются 2 образца на растяжение со снятым усилением шва или 2 образца с усилением, соответствующим требованиям национальных стандартов
Испытание поперечных образцов на статический изгиб	4 образца	Для сварных соединений толщиной $t < 12$ мм испытаниям подвергаются по 2 образца с растяжением корня и поверхности шва, а при $t \geq 12$ мм выполняется испытание 4-х образцов на боковой изгиб
Контроль макрошлифов	1 поперечный макрошлиф	–
Контроль микрошлифов	1 поперечный микрошлиф	–

».

12 Пункт 7.4.2.1 заменяется следующим текстом:

«7.4.2.1 Для определения свойств стыковых сварных соединений должны применяться следующие образцы:

образцы для испытаний на растяжение согласно указаниям 6.4.4.1 со снятым усилением или с усилением шва согласно требованиям национальных стандартов; в случае проведения испытаний на растяжение образцов с усилением шва, при оформлении СОТПС в примечание должна быть сделана запись об испытании образцов с усилением и ограничении применения данного СОТПС сварными соединениями без снятия усиления шва;

образцы для испытаний на статический изгиб поверхности и корня шва согласно указаниям 6.4.4.2;

образцы для испытаний на статический изгиб боковой поверхности шва согласно указаниям 6.4.4.2;

макрошлифы, подготовленные и протравленные с одной стороны таким образом, чтобы были четко различимы основной металл, линия сплавления, зона термического влияния и шов, включая расположение валиков в разделке;

микрошлифы, подготовленные и протравленные с одной стороны таким образом, чтобы в площадь рабочей поверхности попадали зона термического влияния, линия сплавления и металл шва.».

13 Таблица 7.4.2.2 заменяется следующим текстом:

«Таблица 7.4.2.2

Основной металл		Категория сварочного материала	Свойства сварных соединений (не менее)		
Категория	Состояние поставки		Растяжение	Статический изгиб <sup>1</sup>	
			$R_m$ , МПа	Соотношение $d/t_s^2$	Угол загиба, град
Международные сплавы					
5754	O, F, H111, H24	RA/WA	190	4	180
5086	O, F, H111, H116, H32, H34	RB/WB	240	6	180
5083	O, F, H116, H321	RC/WC	270	6	180
5383,5456	O, H111, H116, H321	RC/WC	290	6	180
5059	O, H111, H116, H321	RC/WC	330	6	180
6005A	T5, T6	RD/WD	165	7	180
6061	T4	RD/WD	165	6	180
	T5, T6	RD/WD	165	7	180
6082	T4	RD/WD	170	6	180
	T5, T6	RD/WD	170	7	180
Национальные сплавы					
1530	O, H111, H112,	R1/W1			
	$t_s \leq 12,5$ мм		185	4	180
	$t_s > 12,5$ мм		165	4	180
1550	O, H111, H112,	R2/W2			
	$t_s \leq 12,5$ мм		275	6	180
	$t_s > 12,5$ мм		255	6	180
1561	O, H111, H112,	R3/W3	305	6	180
1565ч	O, H112, H116, H321	R4/W4	335	6	180
1561H	H32, H321	R3/W3	305	6	180
1575	O, H111, H112	R4/W4	360	6	180
1581	O, H112				
		R4/W4	350	6	180
[AlSi1MgMn]	T5, T6	R5/W5	165	7	180

<sup>1</sup> При оценке результатов испытаний следует руководствоваться следующим: после выполнения изгиба образца на требуемый угол на его поверхности не должно возникать дефектов протяженностью более 3,0 мм; образовавшиеся на кромках образца дефекты могут не приниматься во внимание в том случае, если их появление не было обусловлено наличием несплавов.

<sup>2</sup> Принятые обозначения:  $d$  — диаметр пуансона или внутреннего ролика, мм;  
 $t_s$  — толщина гибового образца, мм.

».

**ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2023,**

**НД № 2-020101-174**

**ЧАСТЬ XIV. СВАРКА**

**2 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СВАРКЕ**

14 **Таблица 2.2.7-1** заменяется следующим текстом:

«Таблица 2.2.7-1

Категория сварочного материала	Судостроительные алюминиевые сплавы												
	Международные						Национальные						
	5754	5086	5083	5383, 5456	5059	6061, 6005A, 6082	1530	1550	1561	1565ч	1575	(AlSiMgMn)	1581
RA/WA (5754)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
RB/WB (5086)	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
RC/WC (5083)	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-
RC/WC (5383)	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-
RC/WC (5456)	+	+	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-
RC/WC (5059)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
RD/WD (6061)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
RD/WD (6005A)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
RD/WD (6082)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
R1/W1 (1530)	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
R2/W2 (1550)	+	+	+	-	-	+	+	+	-	-	-	+	-
R3/W3 (1561)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
R4/W4 (1565ч)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
R4/W4 (1575)	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	+
R4/W4 (1581)	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
R5/W5 (AlSiMgMn)	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-

».

15 **Пункт 2.13.6** заменяется следующим текстом:

«**2.13.6** Общая освещенность производственных помещений при проведении работ должна быть не менее 50 лк. Кроме общего освещения должно быть предусмотрено местное освещение непосредственно на рабочих местах:

не менее 75 лк — при проверке качества сварных соединений визуальным и измерительным контролем;

не менее 150 лк — при проведении операций входного контроля сварочных материалов и контроля качества их подготовки.».

### 3 КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

16 Пункт 3.1.1.1 заменяется следующим текстом:

«3.1.1.1 Неразрушающий контроль сварных соединений может проводиться с применением следующих основных (см. 3.1.1.1.1 — 3.1.1.1.6) и усовершенствованных (ANDT) методов (см. 3.1.1.1.7 — 3.1.1.1.9):

- .1 визуального и измерительного контроля ВИК/ VT);
- .2 магнитопорошкового контроля (МПК/ MT);
- .3 капиллярного контроля, включая цветной, люминесцентный и люминесцентно-цветной методы (КК/ PT);
- .4 радиографического контроля, включая рентгено- и гаммаграфический методы (РГК/ RT);
- .5 ультразвукового контроля (УЗК/ UT);
- .6 контроля непроницаемости и герметичности (см. приложение 1 части II «Корпус»);
- .7 цифровой радиографии (RT-D);
- .7.1 компьютерной радиографии с использованием запоминающих фосфорных пластин (RT-CR);
- .7.2 радиографии с применением цифровых матричных детекторов (DDA);
- .8 ультразвукового контроля с применением фазированных решеток (PAUT); автоматизированный ультразвуковой контроль (AUT) и механизированный ультразвуковой контроль (SAUT);
- .9 дифракционно-временного метода (TOFD).».

17 Таблица 3.1.1.2-1 заменяется следующим текстом:

«Таблица 3.1.1.2-1

**Общие возможности применения методов неразрушающего контроля для выявления поверхностных дефектов для всех типов сварных соединений включая угловые швы без разделки кромок в соответствии со стандартом ИСО 17635:2016**

Материалы	Методы контроля
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали	VT VT и MT VT и PT
Аустенитные стали	VT VT и PT
Алюминиевые сплавы	VT VT и PT
Никелевые и медные сплавы	VT VT и PT
Титановые сплавы	VT VT и PT

».

18 Таблица 3.1.1.2-2 заменяется следующим текстом:

«Таблица 3.1.1.2-2

**Общие возможности применения методов неразрушающего контроля для выявления внутренних дефектов в сварных соединениях с полным проваром в соответствии со стандартом ИСО 17635:2016**

Материалы и тип соединения	Номинальная толщина основного металла $t$ , мм		
	$t \leq 8$	$8 < t \leq 40$	$t > 40$
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали, стыковые соединения	RT или (UT)	RT или UT	UT или (RT)
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали, тавровые и угловые соединения	(UT) или (RT)	UT или (RT)	UT или (RT)
Аустенитные стали, стыковые соединения	RT	RT или (UT)	RT или (UT)
Аустенитные стали, тавровые и угловые соединения	(UT) или (RT)	(UT) и/или (RT)	(UT) или (RT)
Алюминиевые сплавы, стыковые соединения	RT	RT или UT	RT или UT
Алюминиевые сплавы, тавровые и угловые соединения	(UT) или (RT)	UT или (RT)	UT или (RT)
Никелевые и медные сплавы, стыковые соединения	RT	RT или (UT)	RT или (UT)
Никелевые и медные сплавы, тавровые и угловые соединения	(UT) или (RT)	(UT) или (RT)	(UT) или (RT)
Титановые сплавы, стыковые соединения	RT	RT или (UT)	
Титановые сплавы, тавровые и угловые соединения	(UT) или (RT)	UT или (RT)	

Примечание. Методы контроля, указанные в скобках, имеют ограничения по применению: нижняя граница по толщине основного металла для ультразвукового метода контроля определяются применяемым оборудованием и стандартами. В соответствии с нормативными документами, применяемыми в судостроении, ультразвуковой контроль для толщин менее 8 мм не применяется. Для толщин менее 8 мм Регистр может рассмотреть возможность применения соответствующего усовершенствованного метода UT согласно 3.1.1.1; для радиографического контроля верхняя граница его применимости по толщине основного металла определяется возможностями источников радиационного излучения и временем экспозиции (см. 3.2.4); возможность применения радиографического контроля для тавровых и угловых соединений определяется отношением толщины наплавленного металла в направлении просвечивания к суммарной толщине основного и наплавленного металла в направлении просвечивания (при уменьшении этого отношения менее 0,3 применение радиографического контроля не целесообразно); для материалов с высоким уровнем ослабления сигнала (аустенитные стали, никелевые и медные сплавы) применение ультразвукового метода контроля требует применения специальных методик.

».

19 Таблица 3.1.1.3 заменяется следующей:

«Таблица 3.1.1.3

**Общие возможности применения усовершенствованных методов неразрушающего контроля для выявления внутренних дефектов в сварных соединениях с полным проваром в соответствии со стандартом ИСО 17635:2016**

Материалы и сварные соединения	Толщина основного материала, $t$	Применимые методы
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали, стыковые сварные соединения с полным проваром	$t < 6$ мм	RT-D
	$6 \text{ мм} \leq t \leq 40 \text{ мм}$	PAUT, TOFD, RT-D
	$t > 40 \text{ мм}$	PAUT, TOFD, RT-D*
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали, тавровые соединения и угловые соединения с полным проваром	$t \geq 6 \text{ мм}$	PAUT, RT-D*

Материалы и сварные соединения	Толщина основного материала, $t$	Применимые методы
Низкоуглеродистые стали, ферритные коррозионно-стойкие стали, крестообразные соединения с полным проваром	$t \geq 6$ мм	PAUT*
Стыковые сварные соединения аустенитной стали с полным проваром <sup>1</sup>	$t < 6$ мм	RT-D
	$6 \text{ мм} \leq t \leq 40 \text{ мм}$	RT-D, PAUT*
	$t > 40$ мм	PAUT*, RT-D*
Тавровые соединения аустенитной стали, угловые соединения с полным проваром <sup>1</sup>	$t \geq 6$ мм	PAUT*, RT-D*
Алюминиевые тавровые соединения и угловые соединения с полным проваром	$t \geq 6$ мм	PAUT*, RT-D*
Алюминиевые крестообразные соединения с полным проваром	$t \geq 6$ мм	PAUT*
Алюминиевые стыковые соединения с полным проваром	$t < 6$ мм	RT-D
	$6 \text{ мм} \leq t \leq 40 \text{ мм}$	RT-D, TOFD, PAUT
	$t > 40$ мм	TOFD, PAUT, RT-D*
Литейные медные сплавы	Все	PAUT, RT-D*
Стальные поковки	Все	PAUT, RT-D*
Стальные отливки	Все	PAUT, RT-D*
Основной металл/сортовой прокат, Термообработанные алюминиевые сплавы	$t < 6$ мм	RT-D
	$6 \text{ мм} \leq t \leq 40 \text{ мм}$	PAUT, TOFD, RT-D
	$t > 40$ мм	PAUT, TOFD, RT-D*

<sup>1</sup> Ультразвуковой контроль анизотропных материалов с применением усовершенствованных методов требует разработки специальных процедур и методик. В дополнение к этому, может потребоваться также использование взаимодополняющих методов и оборудования, например, использование наклонных продольных волн (наклонным пьезоэлектрическим преобразователем) и/или наклонных преобразователей сдвиговой волны с горизонтальной относительно поверхности проката поляризацией (SH-волны) для обнаружения дефектов вблизи поверхности.

\* Применимы только с ограничениями, являются предметом специального рассмотрения Регистром.

».

20 Пункт 3.1.2.2 заменяется следующим текстом:

«3.1.2.2 Судостроительное/судоремонтное предприятие или его субподрядчики несут ответственность за квалификацию своих контролеров и операторов и за их сертификацию, которая предпочтительно должна проводиться третьей стороной в соответствии с признанной системой аттестации согласно ИСО 9712:2012.

Допускается признание квалификации персонала, основанной на системе аттестации работодателя, такой как, например, SNT-TC-1A, 2016 или ANSI/ASNT CP-189, 2016, если письменная процедура судостроительного предприятия или его субподрядчиков была согласована Регистром. Письменная процедура судостроительного/судоремонтного предприятия или его подрядчиков должна, по меньшей мере, отвечать требованиям беспристрастности сертифицирующего органа и/или уполномоченного органа, согласно ИСО 9712:2012.

Сертификаты и допуски контролеров и операторов должны распространяться на всю деятельность производства и технологии, применяемые судостроительным предприятием или его субподрядчиками.

Персонал уровня 3 должен быть сертифицирован аккредитованным органом по сертификации.».

21 Пункт 3.3.10.2 заменяется следующим текстом:

«3.3.10.2 Неразрушающий контроль швов сварных соединений конструкций из алюминиевых сплавов, получаемых СТП, выполняется в следующем объеме:  
 визуальный и измерительный контроль (VT) — 100 % длины сварного шва;  
 радиографический контроль (RT) или ультразвуковой контроль (UT), применяемый для толщины 8 мм и выше, или усовершенствованными методами неразрушающего контроля (ANDT) — 100 % длины сварного шва.».

22 Таблица 3.5.5. В графе «Обозначения и сокращения» расшифровка сокращения "VT" заменяется следующим текстом:

«VT — визуальный и измерительный контроль;».

## 4 СВАРОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

23 Таблица 4.9.1.3-2 заменяется следующим текстом:

«Таблица 4.9.1.3-2

**Категории сварочных материалов для национальных алюминиевых сплавов**

Категория	Основной металл для испытаний и обозначение сплава	
	Цифровой код	Обозначение химического состава
R1/W1	1530	AlMg3,5Si0,6
R2/W2	1550	AlMg5,0Mn0,6
R3/W3	1561	AlMg6,0Mn1
R4/W4	1565ч	AlMg6,0Mn1
R4/W4	1575	AlMg6,0Mn0,5Sc
R4/W4	1581	AlMg5Sc0,03
R5/W5	—	AlSiMgMn

Примечание. Одобрение сварочного материала, выполненное на более прочном AlMg сплаве, также распространяется на более низкие категории прочности алюминиевых AlMg сплавов и их сочетаний.

».

24 Таблица 4.9.3.6 заменяется следующим текстом:

«Таблица 4.9.3.6

**Требования к механическим свойствам стыковых сварных соединений**

Категория сварочного материала	Цифровой код основного металла для испытаний	Временное сопротивление $R_m$ , МПа	Испытание на статический изгиб	
			Диаметр оправки $D^1$	Угол загиба <sup>2</sup> , град.
Международные сплавы				
RA/WA	5754	190	3t	180
RB/WB	5086	240	6t	
RC/WC	5083	275	6t	
	5383 или 5456	290	6t	
	5059	330	6t	
RD/WC	6061, 6005A или 6082	170	6t	
Национальные сплавы				
R1/W1	1530	185 <sup>3</sup>	6t	180
R2/W2	1550	275 <sup>3</sup>	6t	
R3/W3	1561	305 <sup>3</sup>	6t	
R4/W4	1565ч	335 <sup>3</sup>	6t	

Категория сварочного материала	Цифровой код основного металла для испытаний	Временное сопротивление $R_m$ , МПа	Испытание на статический изгиб	
			Диаметр оправки $D^1$	Угол загиба <sup>2</sup> , град.
R4/W4	1575	360	$6t$	
R4/W4	1581	350	$6t$	
R5/W5	(AlSiMgMn)	170	$6t$	
<sup>1</sup> $t$ — толщина образца при испытаниях. <sup>2</sup> При оценке результатов испытаний следует руководствоваться следующим: на поверхности образца не должно быть ни одной единичной трещины протяженностью в любом направлении более 3 мм; трещины на кромках образца могут не приниматься во внимание в том случае, если их появление не было обусловлено наличием несплавлений. <sup>3</sup> Для сварных соединений толщиной до 12,5 мм включительно.				

».