



РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ЦИРКУЛЯРНОЕ ПИСЬМО

№ 314-04-1567ц

от 27.05.2021

Касательно:

изменений к Правилам классификации и постройки морских судов, 2021, НД № 2-020101-138, в связи со вступлением в силу унифицированных требований (УТ) МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020) и W34 (Dec. 2019)

Объект(ы) наблюдения:

суда в постройке

Дата вступления в силу:

01.07.2021

Действует до:

Действие продлено до:

Отменяет/изменяет/дополняет циркулярное письмо №

от

Количество страниц: 1 + 23

Приложения:

Приложение 1: информация об изменениях, внесенных циркулярным письмом

Приложение 2: текст изменений части XIV «Сварка»

Генеральный директор

К.Г. Пальников

Текст ЦП:

Настоящим информируем, что в Правил 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 рассмотрении и одобрении технической документации на суда, контракт на постройку или переоборудование которых заключен 01.07.2021 или после этой даты, при отсутствии контракта — на суда, кили которых заложены или которые находятся в подобной стадии постройки 01.07.2021 или после этой даты, а также при рассмотрении и одобрении технической документации судов со сроком поставки 01.07.2021 или после этой даты.

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

часть XIV: пункт 3.1.1.1, таблица 3.1.1.2-2, пункты 3.1.1.3, 3.1.2, 3.1.3.1, 3.1.3.3, 3.1.3.4, 3.2.1.1, 3.2.1.2 и 3.2.2, рисунок 3.2.2.5, пункты 3.2.2.7, 3.2.2.8, 3.2.3.4, 3.2.5.1, 3.2.5.13, 3.2.6.20, 3.2.6.21, 3.2.7.5, 3.2.7.7, 3.2.8 — 3.2.12 и 3.3.1, таблица 3.3.1, пункты 3.3.5, 3.3.8 и 3.3.9, пункт и таблица 3.4.1.2, пункты 3.4.1.3, 3.4.1.4 и 3.4.2, пункт и таблица 3.4.3.1, пункт и таблица 3.4.4.1, пункт и таблица 3.4.5.3, пункт и таблица 3.4.6.1, пункты 3.4.6.2, 3.4.6.3 и 3.4.7

Исполнитель: Кордонец С.М.

314

+7 (812)312-85-72

Система «Тезис» № 21-103971

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

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
1	Пункт 3.1.1.1	Уточнена терминология с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020); уточнены требования к методам НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
2	Таблица 3.1.1.2-2	Уточнена ссылка на стандарт ИСО; уточнены требования к применению методов НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
3	Пункт 3.1.1.3	Введен новый пункт, содержащий требования к применению усовершенствованных методов НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
4	Пункт 3.1.2	Уточнены требования к персоналу, осуществляющему НК, с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
5	Пункт 3.1.3.1	Уточнены требования к объему НК с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
6	Пункт 3.1.3.3	Уточнены требования к соблюдению спецификаций и процедур НК с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
7	Пункт 3.1.3.4	Уточнены требования к оформлению заключения о результатах НК	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
8	Пункты 3.2.1.1	Уточнены требования к испытаниям сварных соединений с учетом	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
		УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)		
9	Пункт 3.2.1.2	Уточнена терминология с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
10	Пункт 3.2.2	Уточнены ссылки на стандарты ИСО с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
11	Рисунок 3.2.2.5	Уточнен термин в названии рисунка	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
12	Пункт 3.2.2.7	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
13	Пункт 3.2.2.8	Уточнена терминология (только для русскоязычной версии Правил)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
14	Пункт 3.2.3.4	Уточнены требования к температуре и методу НК с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
15	Пункт 3.2.5.1	Уточнена ссылка на стандарт ИСО; уточнены требования к сварным поверхностям с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
16	Пункт 3.2.5.13	Пункт переработан, уточнены требования к методу радиографического контроля с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
17	Пункт 3.2.6.20	Вводится новый пункт, содержащий требования к ультразвуковому методу НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
18	Пункт 3.2.6.21	Вводится новый пункт, содержащий требования к дифракционно-временному методу НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
19	Пункт 3.2.7.5	Уточнены требования к отчету об испытаниях с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
20	Пункт 3.2.7.7	Введен новый пункт, содержащий требования к отчетным данным с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
21	Пункт 3.2.8	Введен новый пункт, содержащий требования к аттестации технологии и процесса усовершенствованных методов НК с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
22	Пункт 3.2.9	Введен новый пункт, содержащий требования к состоянию поверхности контролируемых образцов с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
23	Пункт 3.2.10	Введен новый пункт, содержащий требования к процессам сварки для проведения НК усовершенствованными методами с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
24	Пункт 3.2.11	Введен новый пункт, содержащий требования к проведению контроля усовершенствованными методами с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
25	Пункт 3.2.12	Введен новый пункт, содержащий требования к отчету о результатах контроля с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
26	Пункт 3.3.1	Уточнены требования к выбору и объему участков контроля с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
27	Таблица 3.3.1	Уточнена терминология	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
28	Пункт 3.3.5	Уточнены требования к участкам контроля	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
29	Пункты 3.3.8 и 3.3.9	Введен новый пункт 3.3.8, содержащий требования к объему проводимого контроля с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020); нумерация существующего пункта 3.3.8 заменяется на 3.3.9	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
30	Пункт и таблица 3.4.1.2	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
31	Пункт 3.4.1.3	Уточнена ссылка на стандарт ИСО; уточнены требования к уровню качества сварных соединений	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
32	Пункт 3.4.1.4	Уточнены ссылки на стандарты ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
33	Пункт 3.4.2	Уточнена ссылка на стандарт ИСО; уточнена терминология	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
34	Пункт 3.4.3.1	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
35	Таблица 3.4.3.1	Уточнены ссылки на стандарты ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
36	Пункт 3.4.4.1	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
37	Таблица 3.4.4.1	Уточнены ссылки на стандарты ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
38	Пункт и таблица 3.4.5.3	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
39	Пункт и таблица 3.4.6.1	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021

№	Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
40	Пункт 3.4.6.2	Уточнена ссылка на стандарт ИСО	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
41	Пункт 3.4.6.3	Введен новый пункт, содержащий требования к оценке результатов контроля с учетом УТ МАКО W33 (Dec. 2019 и Rev.1 May 2020)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021
42	Пункт 3.4.7	Введен новый пункт, содержащий требования к оценке качества сварных соединений по результатам контроля усовершенствованными методами с учетом УТ МАКО W34 (Dec. 2019)	314-04-1567ц от 27.05.2021	01.07.2021

ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ И ПОСТРОЙКИ МОРСКИХ СУДОВ, 2021

НД № 2-020101-138

ЧАСТЬ XIV СВАРКА

3 КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

1 **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) (см. 3.1.1.1.7 — 3.1.1.1.9) методов:

- .1 визуального контроля (VT) и измерительного контроля;
- .2 магнитопорошкового (MT);
- .3 капиллярного, включая цветной, люминесцентный и люминесцентно-цветной методы (PT);
- .4 радиографического, включая рентгено- и гаммаграфический методы (RT);
- .5 ультразвукового (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 фазированной решетки (PAUT); автоматический ультразвуковой контроль (AUT) и полуавтоматический ультразвуковой контроль (SAUT)
- .9 дифракционно-временного метода (TOFD).».

2 **Таблица 3.1.1.2-2.** Название таблицы заменяется следующим текстом:

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

Примечание к таблице заменяется следующим текстом:

«**П р и м е ч а н и е .** Методы контроля, указанные в скобках, имеют ограничения по применению: нижняя граница по толщине основного металла для ультразвукового метода контроля определяются применяемыми оборудованием и стандартами. В соответствие 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.».

3 Вводится **новый пункт 3.1.1.3** следующего содержания:

«**3.1.1.3** Возможности усовершенствованных методов неразрушающего контроля (ANDT) по их применимости для различных типов сварных соединений приведены в табл. 3.1.1.3.

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
Ферритные стыковые сварные соединения с полным проваром	$t < 6$ мм	RT-D
	$6 \text{ мм} \leq t \leq 40 \text{ мм}$	PAUT, TOFD, RT-D
	$t > 40$ мм	PAUT, TOFD, RT-D*
Ферритные тавровые соединения и угловые соединения с полным проваром	$t \geq 6$ мм	PAUT, RT-D*
Ферритные крестообразные соединения с полным проваром	$t \geq 6$ мм	PAUT*
Стыковые сварные соединения аустенитной стали с полным проваром ¹	$t < 6$ 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 ¹	$t \geq 6$ 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*

¹ Ультразвуковой контроль анизотропных материалов с применением усовершенствованных методов требует разработки специальных процедур и методик. В дополнение к этому, может потребоваться также использование взаимодополняющих методов, например, использование метода наклонных продольных волн и/или преобразователей головной волны для обнаружения дефектов вблизи поверхности.

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

».

4 **Пункт 3.1.2** заменяется следующим текстом:

«3.1.2 Требования к испытательным лабораториям и персоналу.

3.1.2.1 Неразрушающий контроль и оценка качества сварных соединений должны проводиться испытательными лабораториями (центрами), компетенция и статус которых удовлетворяют требованиям к аккредитации в соответствии с национальными или международными стандартами. Документом, подтверждающим компетенцию испытательной лаборатории, является Свидетельство о признании (аккредитации), выданное Регистром или другим уполномоченным национальным органом. В последнем

случае копия Свидетельства с приложениями должна быть представлена инспектору Регистра до начала производства сварочных работ.

Требования к испытательным лабораториям, выполняющим неразрушающий контроль, и порядок их признания Регистром соответствуют положениям разд. 10 части I «Общие положения по техническому наблюдению» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов.

3.1.2.2 Судостроительное предприятие или его субподрядчики несут ответственность за квалификацию своих руководителей НК 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 предприятия или его подрядчиков должна, по меньшей мере, отвечать требованиям беспристрастности сертифицирующего органа и/или уполномоченного органа, согласно ИСО 9712:2012.

Сертификаты и допуски руководителей НК и операторов должны распространяться на все секторы промышленности и технологии, применяемые судостроительным предприятием или его субподрядчиками.

Персонал уровня 3 должен быть сертифицирован аккредитованным органом по сертификации.

3.1.2.3 Судостроительное предприятие или его субподрядчики должны иметь в штате руководителя НК или руководителей, ответственных за соответствующее выполнение работ по НК, а также за уровень профессиональной подготовки операторов и их оборудование, включая профессиональное использование рабочих процедур. Судостроительное предприятие или его субподрядчики должны иметь в штате на постоянной основе по меньшей мере одного руководителя НК, прошедшего независимую сертификацию по уровню 3 по соответствующему(им) методу(ам) согласно 3.1.2.4 Не допускается назначать персонал уровня 3; он должен быть сертифицирован аккредитованным органом по сертификации. Прямой найм персонала уровня 3 судостроительным предприятием или его субподрядчиками не допускается для всех применяемых методов. В таких случаях допускается нанимать внештатный персонал, прошедший независимую сертификацию по уровню 3 для тех методов, по которым штатный персонал судостроительного предприятия или его субподрядчиков не сертифицирован по уровню 3.

Руководитель НК должен непосредственно участвовать в рассмотрении и принятии процедур НК, отчетов НК, калибровке оборудования и инструментов для НК. По указанию судостроительного предприятия или его субподрядчиков руководитель НК должен производить оценку квалификации операторов ежегодно.

3.1.2.4 Уровни аттестации.

3.1.2.4.1 Оператор, выполняющий НК и расшифровывающий показания, должен иметь квалификацию и сертификацию не ниже уровня 2 по соответствующему(им) методу(ам) НК, как указано ниже.

Для операторов, которые только собирают данные с применением какого-либо метода НК, и не выполняют расшифровку или анализ данных, допускается квалификация и сертификация соответствующим образом по уровню 1.

Оператор должен иметь надлежащие знания о материалах, сварке, конструкциях или компонентах, оборудовании для НК и ограничениях, необходимых для применения соответствующего метода контроля в каждом конкретном случае.

3.1.2.4.2 Лицо, сертифицированное в соответствии со стандартом ИСО 9712:2012, может быть аттестовано по одному или более из трех перечисленных ниже уровней.

Уровень 1.

Лицо, сертифицируемое по уровню 1, должно иметь компетенцию по выполнению неразрушающего контроля согласно инструкциям по неразрушающему контролю и под наблюдением персонала уровня 2 или 3. В рамках выполняемого объема, определяемого сертификатом, персонал уровня 1 может получить право от работодателя на выполнение следующих действий в соответствии с инструкциями неразрушающего контроля и в области компетенции, указанной в сертификате:

установка оборудования неразрушающего контроля;

выполнение контроля;
записи и квалификация результатов контроля;
составление отчет по результатам.

Персонал, сертифицированный по уровню 1, не несет ответственности ни за выбор метода или методики испытаний, ни за оценку результатов.

Уровень 2.

Лицо, сертифицируемое по уровню 2, должно иметь компетенцию по выполнению неразрушающего контроля согласно установленным процедурам. В рамках объема, определяемого сертификатом, персоналу уровня 2 может быть предоставлено право работодателем для:

выбора способа неразрушающего контроля для применяемого метода неразрушающего контроля;

определения ограничений по применению метода испытаний;

применения сводов правил, стандартов, спецификаций и процедур неразрушающего контроля для создания практических инструкций, адаптированных для реальных рабочих условий;

осуществления установки параметров и проверки настройки оборудования;

выполнения контроля и наблюдения за контролем;

трактовки и оценки результатов в соответствии с применимыми законодательными положениями, стандартами, спецификациями и процедурами;

подготовки инструкций неразрушающего контроля;

выполнения и контроля всех заданий по уровню 2 или ниже уровня 2;

обеспечения управления персоналом по уровню 2 или ниже уровня 2;

разработки отчета по результатам неразрушающего контроля.

Уровень 3.

Лицо, сертифицируемое по уровню 3, должно проявить компетенцию по выполнению и непосредственному осуществлению неразрушающего контроля, на который оно имеет сертификат. В рамках объема компетенции, определяемого сертификатом, лицу, сертифицируемому по уровню 3, может быть предоставлено право работодателем для:

принятия полной ответственности за помещения для проведения испытаний или за экзаменационный центр и штат;

установки, анализа редакторской и технической правильности и утверждения инструкций неразрушающего контроля и процедур;

интерпретирования сводов правил, стандартов, спецификаций и процедур;

назначения конкретных методов испытаний, процедур и используемых инструкций неразрушающего контроля;

выполнения и контроля всех заданий по всем уровням;

обеспечения управления на всех уровнях;

принятие участия в комиссиях по приему аттестационных экзаменов для специалистов неразрушающего контроля всех уровней в соответствии с требованиями применяемого стандарта и по согласованию с органом по сертификации.

Персонал уровня 3 должен проявлять:

компетенцию при оценке и трактовке результатов в рамках существующих сводов правил, стандартов, спецификаций и процедур;

достаточное практическое знание применяемых материалов, технологии и процесса изготовления для выбора метода неразрушающего контроля, задания методик неразрушающего контроля и оказывать помощь в установке критериев оценки, где их не существует;

общее знание других методов неразрушающего контроля.

С учетом изложенного выше, должны соблюдаться следующие требования к уровню квалификации персонала, допускаемого к выполнению неразрушающего контроля сварных соединений:

.1 область признания Регистром квалификации специалистов по неразрушающему контролю для ультразвукового метода ограничивается, как правило, теми нормативными документами (стандартами), в соответствии с которыми они проходили специальные и практические испытания в процессе аттестации;

.2 к проведению контроля допускаются специалисты не ниже уровня 1 квалификации для радиографического метода (без права выдачи заключения) и не ниже уровня 2 для других методов;

.3 выдача заключения о контроле конкретным методом, проверка работоспособности аппаратуры, а также составление технологических карт процедуры контроля в соответствии с действующими нормативными документами должны выполняться специалистами не ниже уровня 2 квалификации;

.4 утверждение инструкций и процедур неразрушающего контроля, назначение конкретных методов испытаний, процедур и используемых инструкций неразрушающего контроля, а также интерпретация сводов правил, стандартов, спецификаций и процедур должны выполняться специалистами уровня 3 квалификации.».

5 **Пункт 3.1.3.1** заменяется следующим текстом:

«**3.1.3.1** Объем проведения неразрушающего контроля и количество контролируемых участков должны быть согласованы судостроительным предприятием и Регистром. Если иное не согласовано, должна быть разработана и представлена на рассмотрение Регистру для одобрения схема (ведомость) контроля сварных соединений корпусных конструкций. Для трубопроводов, а также отдельных изделий, изготавливаемых под техническим наблюдением Регистра, необходимые сведения могут быть представлены на соответствующих чертежах без составления отдельного документа. Схема (ведомость) контроля должна содержать следующую информацию:

.1 детали и сварные соединения, подлежащие контролю на стадии приемки сварных конструкций;

.2 объем и методы контроля;

.3 расположение заранее назначенных участков контроля;

.4 требования по оценке качества сварных соединений;

.5 стандарты или письменные спецификации на проведение контроля.».

6 **Пункты 3.1.3.3 и 3.1.3.4** заменяются следующим текстом:

«**3.1.3.3** Судостроительное предприятие несет ответственность за обеспечение соблюдения спецификаций и процедур неразрушающего контроля в период строительства, а Регистру должны быть предоставлены отчетные документы. Отчетные документы о проведенном контроле и испытаниях должны быть подготовлены на все виды контроля (первоначального, дополнительного и повторного после исправления) и представлены инспектору Регистра вместе с протоколами контроля, подтверждающими результаты неразрушающего контроля. Отчет о результатах неразрушающего контроля сварных соединений должен содержать информацию, предусмотренную требованиями 3.2.7 и 3.2.12.

3.1.3.4 Результаты повторного контроля после исправления должны быть отдельно выделены в отчетной документации.

Заключение о результатах неразрушающего контроля должно быть подписано лицом, непосредственно проводившим контроль (оператором-дефектоскопистом), и лицом, ответственным за проведение контроля (как правило, руководителем НК), имеющим соответствующие полномочия от испытательной лаборатории.».

7 **Пункты 3.2.1.1 и 3.2.1.2** заменяются следующим текстом:

«**3.2.1.1** В объем испытания сварного соединения должен входить контроль зоны, включающей сварной шов и основной металл, прилегающий не менее чем на 10 мм с каждой стороны от границ сварного шва, или ширину зоны термического влияния (HAZ), в зависимости от того, что больше.

Если не указано иное, неразрушающий приемочный контроль сварных соединений должен проводиться после завершения всех сварочных и рихтовочных работ до их окраски или грунтовки, или до нанесения гальванических и других покрытий. Поверхность контролируемых участков сварных соединений должна быть очищена от окалины, шлака, отслаивающейся ржавчины, сварочных брызг, масла, смазки, грязи или краски, которые могут повлиять на точность метода контроля. Подготовка и очистка сварных соединений к последующему НК должны проводиться в соответствии с применяемыми спецификациями (процедурами) НК и отвечать требованиям инспектора. Состояние поверхности,

препятствующее правильной интерпретации результатов, может стать причиной неудовлетворительного результата контроля участка сварного соединения.

НК должен проводиться после охлаждения сварных соединений до температуры окружающей среды.

При сварке конструкций из стали повышенной прочности и из высокопрочных сталей с нормативным минимальным значением предела текучести в диапазоне от 420 Н/мм² до 690 Н/мм² время после завершения работ по сварке до начала проведения приемочного контроля должно составлять не менее 48 ч.

Для стали с нормативным минимальным значением предела текучести более 690 Н/мм² НК не должен проводиться ранее чем через 72 ч после окончания сварки.

При сварке конструкций из стали высокой прочности приемочный контроль должен проводиться в два этапа: первичный и дублирующий контроль. Первичный контроль выполняется спустя 48 ч или 72 ч после завершения работ по сварке с учетом требований, изложенных выше, в соответствии с процедурой приемочного контроля для сталей повышенной прочности.

Дублирующий контроль должен проводиться только на сварных соединениях, выполненных при отрицательных температурах, признанных годными по результатам первичного контроля не ранее чем через 10 суток после проведения первичного контроля. Объем дублирующего контроля назначается в зависимости от группы связей корпуса судна в соответствии с 1.2.3.7 части II «Корпус» и составляет 100 % для III группы связей, 50 % для II группы связей, 25 % для I группы связей.

Примечания: 1. Если изготовитель может предоставить документальные доказательства отсутствия склонности к образованию холодных трещин для применяемых материалов и технологического процесса сварки, время после завершения работ по сварке до начала проведения контроля может быть уменьшено для сталей категорий A/F40 и ниже и толщиной не более 40 мм, и для сталей категории A/F500 и выше и толщиной не более 20 мм.

2. Данное требование не распространяется на операционный технический контроль, который проводится в процессе изготовления продукции в соответствии с требованиями технического регламента (например, послойный контроль сварных соединений внешним осмотром и измерением, контроль сварных соединений с частично заполненной разделкой и т.п.).

3. В конструкциях штевней ледоколов и судов ледовых классов контроль осуществлять не ранее чем через 72 ч после окончания сварочных работ.

4. Дублирующий контроль сварных соединений из сталей высокой прочности проводится на предприятиях (изготовителях), которые впервые изготавливают конструкции из сталей высокой прочности, а также после исправления дефектов в виде холодных трещин.».

3.2.1.2 Все сварные соединения должны первоначально подвергаться визуальному и измерительному контролю в объеме 100 % протяженности с обеих сторон соединения (в случае технической возможности для проведения) согласно требованиям 3.2.2. При этом все недопустимые дефекты и несовершенства формы или размеров шва, а также другие изъяны, мешающие проведению неразрушающего контроля другими методами, должны быть устранены, а места исправлений повторно приняты контрольным органом изготовителя сварных конструкций. Регистр оставляет за собой право потребовать назначения дополнительных участков неразрушающего контроля соответствующими методами в тех местах, где по результатам визуального и измерительного контроля были обнаружены дефекты, свидетельствующие о грубых нарушениях технологического процесса сварки.».

8 **Пункт 3.2.2** заменяется следующим текстом:

«3.2.2 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.

3.2.2.1 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений должен выполняться в соответствии с требованиями стандарта ИСО 17637-2003, ИСО 6520-1:2007 или других согласованных международных и национальных стандартов.».

9 **Рис. 3.2.2.5.** Название рисунка заменяется следующим текстом:

«Рис. 3.2.2.5 Условия доступа к контролируемой поверхности при визуальном и измерительном контроле».

10 **Пункт 3.2.2.7.** В первом предложении текст «ИСО 6520» заменяется на «ИСО 6520-1:2007».

11 **Пункт 3.2.2.8.** Первое предложение заменяется следующим текстом (только для русскоязычной версии Правил):

«**3.2.2.8** Измерительный контроль должен проводиться после визуального контроля либо одновременно с ним.».

12 **Пункт 3.2.3.4** заменяется следующим текстом:

«**3.2.3.4** Температура контролируемых поверхностей обычно должна находиться в диапазоне от 5 °С до 50 °С; если температура выходит за пределы этого диапазона, то должны применяться специальный пенетрант для использования при низких и высоких температурах, а также эталонные корректирующие образцы.».

13 **Пункт 3.2.5.1** заменяется следующими текстом:

«**3.2.5.1** Радиографический метод контроля сварных соединений должен применяться и выполняться в соответствии письменными спецификациями (процедурами), разработанными на основании требований стандарта ИСО 17636-1:2013 или других согласованных международных и национальных стандартов.

Контролируемые поверхности сварных соединений должны быть достаточно однородными, чтобы неоднородности не скрывали или не препятствовали расшифровке результатов. Состояние поверхности, препятствующее правильной расшифровке радиографических изображений, может стать причиной неудовлетворительного результата контроля участка сварного соединения.».

14 **Пункт 3.2.5.13** заменяется следующим текстом:

«**3.2.5.13** Радиографический метод контроля сварных соединений с применением цифровых детекторов (цифровая радиография RT-D).

3.2.5.13.1 Радиографический метод контроля сварных соединений с применением цифровых детекторов (цифровая радиография RT-D) должен применяться и выполняться в соответствии письменными спецификациями (процедурами), разработанными на основании требований стандарта ИСО 17636-1:2013 или других согласованных международных и национальных стандартов.

3.2.5.13.2 Радиографический метод контроля сварных соединений с применением цифровых детекторов (цифровая радиография RT-D) может применяться для рулонного или листового проката и труб для обнаружения дефектов компьютерной радиографией с использованием запоминающих фосфорных пластин (CR), либо радиографией с применением цифровых матричных детекторов (DDA).

Компьютерная радиография (computed radiography, CR) — система с запоминающей фосфорной пластиной (phosphor imaging plate, IP). Полноценная система, включает в себя запоминающую фосфорную пластину (phosphor imaging plate, IP) и соответствующее устройство считывания (a respective reading device) (сканер (scanner)/считыватель (reader)), которое преобразует информацию с IP в цифровое изображение.

Система с матричным цифровым детектором (digital detector array, DDA) system — система, включающая в себя электронное устройство, преобразующее ионизирующее или проникающее излучение в массив отдельных аналоговых сигналов, который позднее оцифровывается и передается на компьютер для отображения как цифрового изображения, соответствующего распределению радиационной энергии, переданной на приемную поверхность устройства. Цифровые детекторы обеспечивают цифровое изображение со значением серого (grey value, GV), которое можно расшифровать и оценить с помощью компьютера.

Значение серого (GV) — это числовое значение пикселя на цифровом изображении.

3.2.5.13.3 Требования к минимальной чувствительности радиографического контроля с применением цифровых детекторов, соответствующие классам А и В, должны быть эквивалентны приведенным в табл. 3.2.5.7-1, 3.2.5.7-2 и 3.2.5.7-3 для ИКИ проволочного типа применительно к пленочной радиографии.

3.2.5.13.4 Спецификация (процедура) радиографического метода контроля сварных соединений с применением цифровых детекторов (цифровая радиография RT-D) должна быть оформлена письменно и содержать по меньшей мере информацию, приведенную в табл. 3.2.5.13.4.

Таблица 3.2.5.13.4

Требования к процедуре цифровой радиографии

Требование
Марки материалов или типы сварных соединений должны быть проверены, включая величины толщин, размеры и форму изделия (отливки, поковки, труба, лист и т.д.)
Описание оцифровывающей системы:
изготовитель и № модели оцифровывающей системы
линейные размеры монитора
размеры пленки сканирующего устройства
размер(ы) фокусного пятна системы сканирования
Размер пикселя изображения на экране, определенного пределом разрешения монитора по вертикали/горизонтали
освещение видеозащита
среда для хранения данных
Способ оцифровки:
размер пятна применяемого цифрового преобразователя (в микронах)
способ сжатия данных без потерь, если используется
метод контроля ввода изображения
операции обработки изображений
время проверки системы
Используемое пространственное разрешение:
контрастная чувствительность (полученный диапазон оптической плотности)
используемый динамический диапазон
пространственная линейность системы
тип материала и диапазон просвечиваемых толщин
тип источника или максимальное напряжение рентгеновского излучения
тип детектора
калибровка детектора
минимальное расстояние от источника излучения до объекта контроля
расстояние между объектом контроля и детектором
размер источника
схема контроля объекта контроля (если применимо)
инструменты измерения качества изображения
индикатор качества изображения (IQI)
проволочный индикатор качества изображения
многопроволочный индикатор качества изображения
индикатор идентификации изображений
уровни контроля, уровни оценки и/или уровни регистрации
требования к квалификации персонала
состояние контролируемой поверхности
данные, как минимум о калибровке (поверке) должны быть зарегистрированы (например, каким документом регламентируется)
вопросы охраны окружающей среды и безопасности

3.2.5.13.5 Выбор уровня контроля для цифровой радиографии (RT-D) осуществляется в соответствии с разделом 8.4. ИСО 17636-2:2013.».

«3.2.6.20 Ультразвуковой метод. Автоматизированная технология с применением фазированной решетки (PAUT).

3.2.6.20.1 Ультразвуковой метод контроля с применением фазированной решетки (PAUT) применяется для металлических сварных соединений, полученных сваркой плавлением с минимальной толщиной 6 мм.

По степени автоматизации различают автоматический (AUT) и полуавтоматический (SAUT) ультразвуковой контроль с применением фазированной решетки.

Автоматический ультразвуковой контроль (AUT) — способ ультразвукового контроля, который выполняется при помощи механически устанавливаемого и управляемого оборудования и преобразователей, управляемого дистанционно и приводимого в действие без регулировок оператора. Оборудование, применяемое для выполнения контроля, должно регистрировать ультразвуковые эхо-сигналы, включая положения сканирования, с помощью интегральных кодирующих устройств, обеспечивающих изображение полученных данных.

Полуавтоматический ультразвуковой контроль (SAUT) — способ ультразвукового контроля, который выполняется при помощи механически устанавливаемого и управляемого оборудования и преобразователей, управляемого дистанционно и приводимого в действие вручную, с регулировками оператора. Оборудование, применяемое для выполнения контроля, должно регистрировать ультразвуковые эхо-сигналы, включая положения сканирования, с помощью интегральных кодирующих устройств, обеспечивающих изображение полученных данных.

3.2.6.20.2 Ультразвуковой метод контроля с применением фазированной решетки (PAUT) должен проводиться в соответствии с процедурами, основанными на положениях ИСО 13588:2019, ИСО 18563-1:2015, ИСО 18563-2:2017, ИСО 18563-3:2015 и ИСО 19285:2017 или согласованных стандартах и соответствующих требованиях Регистра.

3.2.6.20.3 Процедура PAUT должна быть оформлена письменно и должна содержать по меньшей мере информацию, приведенную в табл. 3.2.6.20.3. Если основной параметр, приведенный в табл. 3.2.6.20.3, изменяется по сравнению с указанным значением или диапазоном значений, письменная процедура должна быть переаттестована. Если второстепенный параметр изменяется по сравнению с указанным значением или диапазоном значений, письменная процедура переаттестации не подлежит. Все изменения основных или второстепенных параметров по сравнению со значением или диапазоном значений, приведенными в письменной процедуре, требуют пересмотра письменной процедуры или внесения в нее изменений.

Таблица 3.2.6.20.3

Требования к процедуре ультразвукового контроля с применением фазированной решетки (PAUT)

Требование	Основной параметр	Второстепенный параметр
Марки материалов или типы сварных соединений должны быть проверены, включая величины толщин, размеры и вид изделия (отливки, поковки, труба, лист и т.д.)	X	—
Контролируемые поверхности	X	—
Метод(ы) (с применением прямого преобразователя, наклонного преобразователя, контактный метод и/или иммерсионный метод)	X	—
Угол(углы) и способ(ы) распространения волны в материале	X	—
Тип преобразователя, частота, размер и номер элемента, показатели акустического поля и расстояния между элементами, и форма	X	—
Фокальная зона (определение плоскости, глубины или траектории звука)	X	—
Размер эффективной (активной) апертуры (т.е. количество элементов, эффективная высота ¹ и ширина элемента)	X	—

Требование	Основной параметр	Второстепенный параметр
Фокальные законы (законы задержки) для E-сканов и S-сканов (т.е., диапазон примененных номеров элементов, использованный угловой диапазон, изменение элемента углового шага)	X	–
Специальные (фазированные) преобразователи: наклонные, вогнутые или выпуклые, если применяются	X	–
Ультразвуковой прибор(ы) контроля	X	–
Калибровка [калибровочный (эталонный) образец(ы) и метод(ы)]	X	–
Направления и объем сканирования	X	–
Сканирование (в ручном / автоматическом режиме)	X	–
Метод определения размера и различения геометрической формы обнаруженных дефектов	X	–
Получение расширенных данных с помощью компьютера, если требуется	X	–
Дублирование сканирования (в сокращенном объеме)	X	–
Требования к работе персонала, если необходимо	X	–
Уровни контроля, уровни оценки и/или уровни фиксации	X	–
Требования к квалификации персонала	–	X
Состояние поверхности (проверяемая поверхность, настроечный образец)	–	X
Контактная среда (наименование марки или тип)	–	X
Способ очистки после проведения контроля	–	X
Автоматическая сигнализация и/или регистрирующее оборудование, если применимо	–	X
Данные, как минимум о калибровке должны быть зарегистрированы (например, параметры настройки)	–	X
Вопросы охраны экологии и безопасности	–	X
¹ Эффективная высота — это расстояние от внешнего края первого до последнего элемента, использованного в фокальной длине.		

3.2.6.20.4 Подготовка к контролю.

3.2.6.20.4.1 Уровни контроля.

Уровни контроля метода PAUT, приведенные в процедуре, должны соответствовать ИСО 13588:2019, в котором определяются четыре уровня контроля, каждый из которых соответствует разной вероятности обнаружения несплошностей (дефектов).

Контроль сварных соединений должен соответствовать требованиям ИСО 13588:2019 и требованиям, изложенным ниже.

Соответствие материалов, контролируемых методом PAUT, определяется согласно табл. 3.1.1.3-1.

3.2.6.20.4.2 Объем контроля.

Цель контроля определяется спецификацией. На этом основании необходимо определить подлежащий контролю объем.

Должна быть предусмотрена схема сканирования, отображающая зону действия пучка, толщину шва и его геометрию. Необходимо убедиться, что ультразвуковые пучки перекрывают объем, который должен быть проконтролирован.

Если для сварных соединений, выполненных сваркой плавлением, применяется оценка индикаций только по амплитуде, необходимо использовать E-скан, при котором отклонение пучка от нормали к разделке шва не должно превышать $\pm 5^\circ$. Это требование может не соблюдаться, если применяется S-сканирование, которое обеспечивает выявление несплошностей сварных швов и определение их размера и регламентируется согласованной процедурой (при такой проверке должны использоваться настроечные образцы, имеющие соответствующие отражатели в месте расположения зоны проплавления).

3.2.6.20.4.3 Настроечные образцы.

В зависимости от уровня контроля настроечный образец используется для определения соответствия требованиям контроля (например, контролируемый объем, настройка чувствительности). Настроечные образцы должны соответствовать ИСО 13588:2019 или

другим согласованным равноценным стандартам, и соответствующим требованиям Регистра.

3.2.6.20.4.4 Оценка индикации.

Индикации, полученные при выполнении процедуры контроля, должны оцениваться или по длине и высоте или по длине и максимальной амплитуде. Оценка индикаций должна соответствовать ИСО 19285:2017 или согласованным равноценным стандартам, а также специальным требованиям Регистра. Способы определения размеров включают контрольные уровни, временную регулировку чувствительности (ВРЧ/TSG), диаграмму «амплитуда — расстояние — диаметр» (АРД/DGS) и снижение на 6 дБ. Метод снижения на 6 дБ должен использоваться для измерения индикаций, превышающих ширину пучка.

3.2.6.21 Дифракционно-временной метод (TOFD).

3.2.6.21.1 Дифракционно-временной метод (TOFD) основан на взаимодействии ультразвуковых волн с краями несплошностей. Это взаимодействие приводит к излучению дифракционных волн в широком диапазоне углов. Обнаружение дифракционных волн позволяет установить наличие несплошности.

Дифракционно-временной метод (TOFD) должен проводиться в соответствии с процедурой, основанной на ИСО 10863:2011 и ИСО 15626:2018 или согласованных стандартах и соответствующих требованиях Регистра.

3.2.6.21.2 Процедура TOFD должна быть оформлена письменно и содержать следующую информацию, указанную в табл. 3.2.6.21.2. Если основной параметр, приведенный в табл. 3.2.6.21.2 изменяется по сравнению с указанным значением или диапазоном значений, письменная процедура должна быть переаттестована. Если второстепенный параметр изменяется по сравнению с указанным значением или диапазоном значений, письменная процедура переаттестации не подлежит. Все изменения основных или второстепенных параметров по сравнению со значением или диапазоном значений, приведенных в письменной процедуре, требуют пересмотра письменной процедуры или внесения в нее изменений.

Таблица 3.2.6.21.2

Требования к процедуре дифракционно-временного метода (TOFD)

Требование	Основной параметр	Второстепенный параметр
Типы сварных соединений должны быть проверены, включая величины толщин, размеры и вид изделия (отливки, поковки, труба, лист и т.д.)	X	—
Контролируемые поверхности	X	—
Угол(углы) распространения волны в материале	X	—
Тип(ы) преобразователя, частота(ы) и размер(ы)/форма(ы) элемента	X	—
Специальные (фазированные) преобразователи: наклонные, вогнутые или выпуклые, если применяются	X	—
Ультразвуковой измерительный прибор(ы) и программное обеспечение	X	—
Калибровка [калибровочный (эталонный) образец(ы) и метод(ы)]	X	—
Направления и объем сканирования	X	—
Сканирование (в ручном / автоматическом режиме)	X	—
Интервал выборки данных (в увеличенном объеме)	X	—
Метод определения размера и различения геометрической формы обнаруженных дефектов	X	—
Получение расширенных данных с помощью компьютера, если требуется	X	—
Дублирование сканирования (в сокращенном объеме)	X	—
Требования к работе персонала, если необходимо	X	—
Уровни контроля, уровни оценки и/или уровни фиксации	X	—
Требования к квалификации персонала	—	X
Состояние поверхности (контролируемая поверхность, калибровочный (эталонный) образец)	—	X
Контактная среда (наименование марки или тип)	—	X
Способ очистки после проведения контроля	—	X

Требование	Основной параметр	Второстепенный параметр
Автоматическая сигнализация и/или регистрирующее оборудование, если применимо	–	X
Данные, как минимум о калибровке (поверке) должны быть зарегистрированы (например, параметры настройки)	–	X
Вопросы охраны окружающей среды и безопасности	–	X

3.2.6.21.3 Подготовка к контролю.

3.2.6.21.3.1 Уровни контроля.

Уровни контроля метода TOFD, приведенные в процедуре, должны соответствовать ИСО 10863:2011, которое определяет четыре уровня контроля, каждый из которых соответствует разной вероятности обнаружения несплошностей (дефектов).

3.2.6.21.3.2 Объем контроля.

Цель контроля определяется спецификацией. На этом основании необходимо определить подлежащий контролю объем.

Должна быть предусмотрена схема сканирования, отображающая зону действия пучка, толщину шва и его геометрию. Необходимо убедиться, что ультразвуковые пучки перекрывают объем, который должен быть проконтролирован.

В связи с особенностью метода TOFD, существует вероятность того, что схема сканирования может определять зоны сварных соединений, которые не могут быть полностью покрыты TOFD (так называемые мертвые зоны, в боковой волне или противоположной стенке, или и в первом, и во втором случае одновременно). Если планы сканирования обнаруживают, что эти мертвые зоны проконтролированы не в полной мере, должны применяться последующее сканирование TOFD и/или дополняющий метод НК для обеспечения полного контроля.»

16 **Пункт 3.2.7.5** дополняется следующим текстом:

«количество радиографических изображений (экспозиций);
угол пучка излучения, проходящего через сварного шов (по отношению к нормальному).».

17 Вводится **новый пункт 3.2.7.7** следующего содержания:

«**3.2.7.7** Отчетные данные, отраженные в 3.2.7, должны включать данные об исправлениях сварных соединений.».

18 Вводятся **новые пункты 3.2.8 — 3.2.12** следующего содержания:

3.2.8 Аттестация технологии и процесса усовершенствованных методов неразрушающего контроля (ANDT).

3.2.8.1 Общие положения.

Судостроительное предприятие или изготовитель должны представить следующую документацию на рассмотрение Регистру:

техническую документацию по ANDT;
методику применения и процедуру ANDT в соответствии с требованиями 3.2.11;
результат программного моделирования, когда оно применяется.

3.2.8.2 Программное моделирование

При использовании методов PAUT или TOFD представитель Регистра может потребовать выполнение программного моделирования. Моделирование может содержать программу предварительного испытания, план сканирования, объем контроля, окончательное изображение искусственного дефекта и т.д. В некоторых случаях может потребоваться моделирование/имитация искусственного дефекта.

3.2.8.3 Процедура квалификационного испытания.

Процедура аттестации для ANDT должна включать следующие этапы:
анализ имеющихся эксплуатационных характеристик системы контроля (способности обнаружения и точность определения размеров дефекта);
идентификация и оценка важных параметров и их изменений;

планирование и выполнение воспроизводимости (повторяемости) и работоспособности (надежности) программы контроля, включающей проверку на рабочем месте;

документирование результатов воспроизводимости (повторяемости) и работоспособности (надежности) программ контроля.

Примечание. Требуется выполнение сравнительного анализа результатов воспроизводимости и работоспособности (надежности) программ контроля на рабочем месте с результатами соответствующих калибровочных (контрольных) образцов контроля. Калибровочный образец должен соответствовать требованиям ASME Sec. V, Art. 14, Appendix II или согласованному Регистром стандарту, и должны, по крайней мере, применяться калибровочные образцы среднего уровня (контроля). Калибровочные образцы высокого уровня (контроля) должны применяться в случае передачи ошибок размера (дефекта), и точность вероятности обнаружения дефекта (POD) должна быть проанализирована. Процесс проверки на рабочем месте должен проводиться в присутствии инспектора Регистра.

3.2.8.4 Согласование спецификаций (процедур) контроля ANDT.

Процедура контроля должна быть оценена на основании результатов аттестации, если они удовлетворительны, процедура может считаться согласованной.

3.2.8.5 Осмотр на рабочем месте.

В части контроля сварных соединений, дополнительный ANDT проводят на согласованном объеме сварных соединений, которые были проконтролированы другими методами. В качестве альтернативы могут быть применены другие документально обоснованные методы для сравнения с результатами ANDT.

Должен быть выполнен анализ данных в соответствии с перечисленными действиями. Должна быть установлена вероятность обнаружения дефекта (PoD) и точность определения его размера, если это применимо.

Если результат осмотра не соответствует одобренной процедуре, проверка должна быть немедленно приостановлена. Для определения причины несоответствия должна быть выполнена дополнительная процедура аттестации и проверки на рабочем месте.

При обнаружении значительного несоответствия Регистр имеет право отклонить результаты осмотра на рабочем месте.

3.2.9 Состояние поверхности.

Поверхность контролируемых участков сварных соединений должна быть очищена от окалины, шлака, отслаивающейся ржавчины, сварочных брызг, масла, смазки, грязи или краски, которые могут повлиять на точность метода контроля.

При наличии требования о проведении PAUT или TOFD через слой краски, применяемость и чувствительность контроля должны быть подтверждены при помощи поправки передачи сигнала, определенной в данной процедуре. Во всех случаях, когда потери передачи превышают 12 дБ, должна быть определена соответствующая причина, и проведена последующая подготовка контролируемых поверхностей, если необходимо. Если контроль выполнен через слой краски, процедура оценивается как для окрашенной поверхности.

Требования к подготовке контролируемой поверхности соединения должны обеспечивать точное и надежное обнаружение дефектов. Для контроля сварных соединений, имеющих неоднородную поверхность контроля или другие факторы, которые могут препятствовать расшифровке результатов НК, должна предварительно производиться механическая обработка сварного соединения.

3.2.10 Процессы сварки, для которых возможно применение усовершенствованных методов неразрушающего контроля (ANDT) приведены в таблице 3.2.10.

Процессы сварки, для которых возможно применение усовершенствованных методов неразрушающего контроля (ANDT)

Процесс сварки		ISO 4063:2009
Ручная сварка	Сварка ручная дуговая плавящимся (покрытым) электродом (SMAW)	111
Контактная сварка	Сварка контактная стыковая оплавлением (FW)	24
Полуавтоматическая сварка	1. Сварка дуговая сплошной проволокой в инертном газе (MIG)	131
	2. Сварка дуговая в активном газе (MAG)	135, 138
	3. Сварка дуговая порошковой проволокой с флюсовым наполнителем (FCAW)	136
Дуговая сварка вольфрамовым электродом в среде инертного газа	Сварка дуговая вольфрамовым электродом в инертном газе с присадочным сплошным материалом (GTAW)	141
Автоматическая сварка	1. Сварка дуговая под флюсом (SAW)	12
	2. Сварка дуговая с принудительным формированием и газовой защитой (EGW)	73
	3. Сварка электрошлаковая (ESW)	72

3.2.11 Требования к проведению контроля усовершенствованными методами (ANDT). Общие положения.

3.2.11.1 Судостроительное предприятие или изготовитель должны обеспечить квалификацию персонала, выполняющего НК или расшифровку результатов НК, на определенный уровень согласно 3.1.2.2 — 3.1.2.4.

3.2.11.2 Спецификации (процедуры) ANDT

Все усовершенствованные методы контроля (ANDT) должны выполняться в соответствии с процедурой, представленной для объекта контроля.

Спецификации должны содержать наименование контролируемого элемента (или участка контроля), метод ANDT, используемое оборудование и полный объем контроля, включая ограничения для проведения контроля.

Спецификации должны содержать требования успешного определения участков контроля, а также требования к применимой системе их идентификации или маркировки, применяемой для обеспечения надежности контроля.

Спецификации должны предусматривать метод и требования к калибровке оборудования и проверкам работоспособности, а также соответствующие перечни технических характеристик.

Спецификации должны быть одобрены персоналом, сертифицированному на уровень 3 по применяемому методу в соответствии с согласованным стандартом.

Процедуры должны быть рассмотрены Регистром.

3.2.11.3 Требования к усовершенствованному методу контроля PAUT, к процедуре должны по меньшей мере соответствовать требованиям 3.2.6.20. В зависимости от сложности формы объекта, подлежащего контролю, и наличия доступа к сканируемым поверхностям могут иметь место требования к дополнительному контролю и/или дополняющему методу НК для обеспечения контроля в полном объеме. PAUT сварных соединений должен включать E-скан поверхности сварного соединения, совместно с выполнением других сканов, которые определены методикой контроля (процедурой). Требования к E-сканам приведены в 3.2.6.20.4.

3.2.11.4 Требования к усовершенствованному методу контроля TOFD, к процедуре должны по меньшей мере соответствовать требованиям 3.2.6.21. В зависимости от сложности формы объекта, подлежащего контролю, и наличия доступа к сканируемым поверхностям могут иметь место требования к дополнительному контролю и/или дополняющему методу НК для обеспечения контроля в полном объеме.

3.2.11.5 Требования к усовершенствованным методам контроля цифровой радиографии (RT-D), к процедуре должны как минимум соответствовать требованиям 3.2.5.13, где определяются 2 метода RT-D: DDA и CR.

Может быть рассмотрено применение других методов цифровой радиографии (RT-D), если будет подтверждено их соответствие требованиям 3.2.5.13.

3.2.12 Отчет о результатах контроля сварных соединений усовершенствованными методами (ANDT).

Отчет о проведенном контроле должен содержать, как минимум, следующее:

- ссылку на соответствующие стандарты;
- информацию, относящуюся к объекту контроля:
- размеры, в т.ч. толщину стенки;
- материал и форма изделия;
- геометрическая форма;
- расположение проконтролированного сварного соединения(ий);
- процесс сварки и термообработке;
- информация о состоянии поверхности и температуре;
- этап, на котором производится контроль;
- информацию об оборудовании (приведена в табл. 3.2.12-1);

Таблица 3.2.12-1

Метод	Информация
Все	Изготовитель и тип прибора контроля, включая идентификационные номера, если необходимо
PAUT	1. Изготовитель, тип, частота преобразователей с фазированной решеткой, включая количество и размер элементов, материал и угол(ы) призмы с идентификационными номерами, если необходимо; 2. подробная информация о настроечных образцах с идентификационными номерами, если необходимо; 3. тип применяемой контактной среды
TOFD	1. Изготовитель, тип, частота, размер элемента и наклонного преобразователя с идентификационными номерами, если необходимо; 2. подробная информация о настроечных образцах с идентификационными номерами, если необходимо, 3. тип применяемой контактной среды.
RT-D	1. Используемая система маркировки; 2. источник излучения, тип и размер фокусного пятна, а также использованное оборудование; 3. детектор, экраны и фильтры, базовое пространственное разрешение детектора

информация, относящаяся к способу контроля (приведена в табл.3.2.12-2);

Таблица 3.2.12-2

Метод	Информация
Все	1. Уровень контроля и ссылка на письменную процедуру контроля; 2. цель и объем испытания; 3. информация о применяемой опорной точке отсчета и системе координат; 4. способ и значения, применяемые для настроек диапазона и чувствительности; 5. информация об обработке сигнала и шаг сканирования; 6. ограничения доступа и отклонения от стандартов, если есть
PAUT	1. шаг (E-скана) или угловой шаг (S-скана); 2. шаг фазированной решетки и расстояние между элементами; 3. фокусное расстояние (калибровка должна быть такой же, как для сканирования); 4. размер эффективной апертуры, т.е. количество элементов и их общая ширина; 5. номера элементов, использованных для законов задержки; 6. документация от изготовителя по разрешенному угловому диапазону призмы; 7. результаты калибровки, временная регулировка усиления (TCG) и угловая

Метод	Информация
	корректировка усиления (ACG); 8. план сканирования
TOFD	1. информация о настройке TOFD; 2. информация о коррекции параметров сканирования, если требуется
RT-D	1. схема расположения детектора; 2. использованное напряжение на рентгеновской трубке и сила тока или активность и тип источника излучения; 3. время экспозиции и расстояние от источника излучения до детектора; 4. тип и положение индикаторов качества изображения (IQI); 5. достигнутое и требуемое значение SNR_N для RT-S (DDA) или достигнутые и требуемые значения градаций серого и/или SNR_N для RT-CR (CR); 6. для RT-S (DDA): тип и следующие параметры: коэффициент усиления, длительность кадра, количество кадров, размер пикселя, процедура настройки; 7. для RT-CR (CR): тип сканера и следующие параметры сканера: размер пикселя, скорость сканирования, коэффициент усиления, интенсивность лазера, размер лазерного пятна; 8. используемые параметры обработки изображений, например, цифровых фильтров

».

19 **Таблица 3.3.1.** По тексту таблицы термин «контроль внешним осмотром и измерением» заменяется термином «визуальный и измерительный контроль».

20 **Пункт 3.3.1.** После таблицы 3.3.1 вводится новый второй абзац следующего содержания:

«При выборе участков контроля корпусных конструкций прежде всего должны рассматриваться монтажные сварные соединения. Для остальных корпусных конструкций и морских сооружений объем контроля должен быть согласован с Регистром.».

21 **Пункт 3.3.5** заменяется следующим текстом:

«**3.3.5** Кроме конструкций, указанных в табл. 3.3.1, 3.3.3 и 3.3.4, неразрушающему контролю подлежат элементы механизмов и устройств, такие как соединения грузовых мачт, колонн и т.п. Контролируемые участки в этих конструкциях устанавливаются по согласованию с инспектором с учетом положений частей Правил, регламентирующих требования к таким элементам.».

22 Вводится **новый пункт 3.3.8** следующего содержания:

«**3.3.8** Если проведенный анализ качества сварных соединений, выполненных автоматизированным способом, стабильно фиксирует удовлетворительное качество, то может быть рассмотрен вопрос сокращения объема проводимого контроля.

Если доля неудовлетворительных результатов контроля достаточно велика, количество контрольных участков должно быть увеличено.».

23 Нумерация **существующего пункта 3.3.8** заменяется на **3.3.9**.

24 По тексту **главы 3.4 (пункт и таблица 3.4.1.2, пункты 3.4.1.3 и 3.4.1.4)** ссылка на «ИСО 5817» заменяется на «ИСО 5817:2014».

25 **Пункт 3.4.1.3** заменяется следующим текстом:

«**3.4.1.3** Требования к уровням качества, соответствующим требованиям стандарта ИСО 5817:2014, для котлов, теплообменных аппаратов и трубопроводов должны назначаться согласно табл. 3.4.1.3. Для сварных соединений металлоконструкций, деталей и механизмов грузоподъемных устройств (в соответствии с 3.2 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов) применять уровень качества В согласно ИСО 5817:2014.».

26 **Пункт 3.4.1.4.** Ссылка «ИСО 17635» заменяется на «ИСО 17635:2016».

27 **Пункт 3.4.2** заменяется следующим текстом:

«3.4.2 Оценка качества сварных соединений по результатам визуального и измерительного контроля.

3.4.2.1 Если с Регистром не согласовано иного, оценка качества сварных соединений по результатам визуального и измерительного контроля должна выполняться в соответствии с указаниями стандарта ИСО 5817:2014 для наружных дефектов (см. табл. 3.4.2.1) для уровней качества, установленных требованиями 3.4.1.2 или 3.4.1.3.

3.4.2.2 Все обнаруженные по результатам визуального и измерительного контроля дефекты подлежат устранению, а места исправлений должны быть повторно проконтролированы в соответствии с 3.2.1.

3.4.2.3 По результатам визуального и измерительного контроля сварные соединения следует считать годными, если в них не обнаружены недопустимые для установленного приемлемого уровня оценки дефекты, перечисленные в табл. 3.4.2.1.».

28 **Пункт 3.4.3.1 и таблица 3.4.3.1.** Ссылка «ИСО 23278» заменяется на «ИСО 23278:2015».

Таблица 3.4.3.1. Ссылка «ИСО 232781» заменяется на ИСО 23278:2015.

29 **Пункт и таблица 3.4.4.1.** Ссылка на «ИСО 23277» заменяется на «ИСО 23277:2015».

Таблица 3.4.4.1. Ссылка «ИСО 232771» заменяется на «ИСО 23277:2015».

30 **Пункт и таблица 3.4.5.3.** Ссылка «ИСО 10675-1» заменяется на «ИСО 10675-1:2016».

31 **Пункт и таблица 3.4.6.1.** Ссылка «ИСО 11666» заменяется на «ИСО 11666:2018».

32 **Пункт 3.4.6.2.** Ссылка «ИСО 23279» заменяется на «ИСО 23279:2017».

33 Вводится **новый пункт 3.4.6.3** следующего содержания:

«3.4.6.3 Уровни оценки результатов УТ применимы к контролю сварных соединений ферритной стали с полным проваром толщиной от 8 до 100 мм. Номинальная частота используемых преобразователей должна составлять от 2 до 5 МГц. Процедуры контроля других типов сварных соединений, материала, толщины свыше 100 мм и условия контроля должны быть представлены на рассмотрение Регистру.».

34 Вводится **новый пункт 3.4.7** следующего содержания:

«3.4.7 Оценка качества сварных соединений по результатам контроля усовершенствованными методами (ANDT).

3.4.7.1 Общие положения.

Оценка качества сварных соединений стальных конструкций должна выполняться на основе уровней качества соответствующих требований согласованных международных и национальных стандартов, и распространяются на следующие усовершенствованные методы контроля, но не ограничиваются ими: ультразвуковой контроль с применением фазированной решетки (PAUT), дифракционно-временной метод (TOFD), цифровая радиография (RT-D).

При необходимости методы контроля должны применяться комбинировано для упрощения оценки результатов в соответствии с принятыми критериями.

3.4.7.2 Оценка качества сварных соединений по результатам ультразвукового контроля с применением фазированной решетки (PAUT).

Применяемые уровни оценки дефектов в зависимости от установленных уровней качества должны соответствовать ИСО 19285:2017 или другому согласованному Регистром стандарту.

Связь между уровнями оценки, уровнями контроля и уровнями качества приведена в табл. 3.4.7.2.

Таблица 3.4.7.2

Уровни качества в соответствии с ИСО 5817:2014	Уровень контроля в соответствии с ИСО 13588:2019	Уровни оценки в соответствии с ИСО 19285:2017
C, D	A	3
B	B	2
По согласованию	C	1
Особое применение	D	По согласованию

3.4.7.3 Оценка качества сварных соединений по результатам дифракционно-временного метода (TOFD)

Применяемые уровни оценки дефектов в зависимости от установленных уровней качества должны соответствовать ИСО 15626:2018 или другому согласованному Регистром стандарту.

Связь между уровнями оценки, уровнями контроля и уровнями качества приведена в табл. 3.4.7.3.

Таблица 3.4.7.3

Уровни качества в соответствии с ИСО 5817:2014	Уровень контроля в соответствии с ИСО 10863:2011	Уровни оценки в соответствии с ИСО 15626:2018
B	C	1
C	Не менее B	2
D	Не менее A	3

3.4.7.4 Оценка качества сварных соединений по результатам цифровой радиографии (RT-D).

Применяемые уровни оценки дефектов в зависимости от установленных уровней качества должны соответствовать ИСО 10675 или другому согласованному Регистром стандарту.

Связь между уровнями оценки, уровнями контроля и уровнями качества приведена в табл. 3.4.7.4.

Таблица 3.4.7.4

Уровни качества в соответствии с ИСО 5817:2014 или ИСО 10042:2018	Способы/уровень (класс) контроля в соответствии с ИСО 17636-2:2013	Уровни оценки в соответствии с ИСО 10675-1:2016 и ИСО 10675-2:2017
B	B (класс)	1
C	B* (класс)	2
D	A (класс)	3
* Для контроля кольцевого сварного соединения, минимальное количество экспозиций может соответствовать требованиям ИСО 17636-2:2013, класс А.		

».