ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50.05.25— 2020

Система оценки соответствия в области использования атомной энергии

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ КОНТРОЛЯ

Механические свойства металла сварных соединений и наплавленных поверхностей

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2021

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственной корпорацией по атомной энергии «Росатом»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 322 «Атомная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2020 г. № 1435-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2021

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения и сокращения 2
5 Общие положения 2
6 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для автоматической сварки (наплавки) под флюсом 3
7 Минимальные значения механических свойств наплавленного металла для автоматической наплавки под флюсом 8
8 Минимальные значения механических свойств металла шва для электрошлаковой сварки 10
9 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для ручной дуговой сварки (наплавки) покрытыми электродами 11
10 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для аргоно-дуговой сварки (наплавки) 15
11 Минимальные значения механических свойств сварных соединений 18
12 Допустимые значения твердости металла, наплавленного износостойкими материалами 19
Библиография 21

Введение

Настоящий стандарт разработан в соответствии с положениями [1].

Настоящий стандарт взаимосвязан с другими стандартами, входящими в систему стандартов «Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Оценка соответствия в форме контроля», и устанавливает требования к механическим свойствам металла сварных соединений и наплавленных поверхностей оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Система оценки соответствия в области использования атомной энергии

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ КОНТРОЛЯ

Механические свойства металла сварных соединений и наплавленных поверхностей

Conformity assessment system for the use of nuclear energy. Conformity assessment in the form of examination. Mechanical properties of the metal of welded joints and cladded surfaces

Дата введения — 2022—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к значениям характеристик механических свойств металла сварных соединений и наплавленных поверхностей при оценке соответствия в форме контроля деталей и сборочных единиц:

а) оборудования и трубопроводов, на которые распространяется действие [2],

б) оборудования и трубопроводов, работающих под избыточным, гидростатическим или вакуумметрическим давлением и отнесенных к элементам третьего класса безопасности, на которые не распространяется действие [2];

в) опор, подвесок, крепежных изделий оборудования и трубопроводов, указанных в перечислениях а) и б);

г) внутрикорпусных устройств водо-водяных реакторов и реакторов на быстрых нейтронах;

д) металлоконструкций бассейнов выдержки, бассейнов перегрузки и хранения отработавшего ядерного топлива атомных энергетических установок.

1.2 Настоящий стандарт предназначен для оценки соответствия металла сварных соединений и наплавленных поверхностей в форме контроля по [3] при изготовлении, монтаже и эксплуатации деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок в соответствии с [1] и [4].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.932 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к методикам (методам) измерений в области использования атомной энергии. Основные положения

ГОСТ Р 8.933 Государственная система обеспечения единства измерений. Установление и применение норм точности измерений и приемочных значений в области использования атомной энергии

ГОСТ Р 50.05.11 Система оценки соответствия в области использования атомной энергии. Персонал, выполняющий неразрушающий и разрушающий контроль металла. Требования и порядок подтверждения компетентности

ГОСТ Р 58905 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 3. Сварочные процессы

ГОСТ Р ИСО 17659 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого

Издание официальное

стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения по ГОСТ Р 58905 и ГОСТ Р ИСО 17659.

4 Обозначения и сокращения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения и сокращения:

R_m — предел прочности;

$R_{p0,2}$ — предел текучести;

A — относительное удлинение после разрыва;

Z — относительное сужение после разрыва;

$T_{к0}$ — критическая температура хрупкости в исходном состоянии;

KCU, KCV^T — ударная вязкость с указанием температуры испытаний T;

ВВЭР — водо-водяной энергетический реактор.

5 Общие положения

5.1 Механические свойства металла шва, металла наплавленной поверхности и сварного соединения контролируются по результатам проведения испытаний на статическое растяжение и ударный изгиб, сварного соединения при испытании на статический изгиб и/или сплющивание, а также антикоррозионной наплавленной поверхности при испытании на статический изгиб, которые следует проводить в соответствии с требованиями документов по стандартизации, включенных в [5], и конструкторской документации.

5.1.1 Методики (методы) измерений, используемые для определения значений характеристик механических свойств металла шва, металла наплавленной поверхности и сварного соединения при оценке соответствия в форме контроля, должны соответствовать требованиям [6], [7] и ГОСТ Р 8.932.

5.1.2 Определение и подтверждение критической температуры хрупкости следует проводить в соответствии с требованиями конструкторской документации.

5.1.3 Испытание на статический изгиб металла антикоррозионной наплавленной поверхности проводят в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии, регламентирующими нормы расчета на прочность оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

5.2 При испытаниях сварных соединений труб из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов на сплющивание должен обеспечиваться просвет между стенками трубы, не превышающий норм, установленных конструкторской документацией или документами по стандартизации, включенными в [5], а при отсутствии таких норм — просвет, не превышающий двукратной толщины стенки сваренных труб.

5.3 При проведении оценки соответствия в форме контроля результаты испытаний на статический изгиб и сплющивание считают удовлетворительными, если при достижении заданного угла загиба по 11.3 при испытаниях на статический изгиб или просвета по 5.2 при испытаниях на сплющивание на растянутой стороне и на кромках образца не возникает трещин длиной более 20 % ширины образца при его ширине до 25 мм включительно и не более 5 мм при ширине образца свыше 25 мм.

5.4 Результаты испытания на статический изгиб металла антикоррозионной наплавки считают удовлетворительными при достижении угла загиба не менее 30° для образцов с растяжением поверхности наплавленного покрытия и не менее 20° для образцов с растяжением поверхности, перпендикулярной к линии сплавления с основным металлом, если в процессе испытания на растянутой стороне и на кромках образца не возникает трещин длиной более 20 % ширины образца, но не более 5 мм, и эти трещины не расположены в зоне сплавления антикоррозионного покрытия с основным металлом. Осмотр проводится визуально без применения увеличительных средств.

При испытании определяют место образования трещины:

а) в наплавленном металле;

б) в зоне сплавления с основным металлом;

в) в основном металле.

5.5 Критерием положительного результата испытаний на сплющивание трубных конструкций из титановых сплавов, определяемых на трубчатых образцах после снятия выпуклости шва, является отсутствие видимых невооруженным взглядом трещин при достижении просвета между пуансонами, равного 0,6D — для труб с отношением D/h выше 10 и равного 0,55 D + 2h — для труб с отношением D/h до 10 включительно, где D и h — внутренний диаметр и толщина стенки трубы соответственно.

5.6 Критерием положительного результата испытаний на статический изгиб листовых конструкций из титановых сплавов, определяемых на плоских образцах, является отсутствие трещин при угле изгиба после разгрузки, равном 180 — α (где α — угол, образованный сторонами образца после изгиба), при радиусе оправки 2h — для сплавов ВТ1-0 и ВТ1-00; 4h — для сплавов ПТ-3В, 3М, ТЛ3, ТЛ5; 5h — для сплавов 5В, 19 (где h — толщина образца).

5.7 При контроле по результатам измерений с известными показателями точности следует руководствоваться правилами принятия решений в соответствии с ГОСТ Р 8.933.

5.8 При получении неудовлетворительных результатов испытаний следует руководствоваться требованиями [1].

5.9 В таблицах 6.2, 7.2, 9.2, 10.2 приведены требования к механическим свойствам металла шва, металла наплавленной поверхности и сварных соединений в исходном состоянии.

5.10 Прочерк в соответствующих ячейках таблиц, приведенных в разделах 6—11, означает отсутствие требования к значению характеристики механических свойств.

5.11 Персонал, выполняющий контроль механических свойств металла шва, металла наплавленной поверхности и сварных соединений, должен быть аттестован в соответствии с ГОСТ Р 50.05.11.

5.12 Предел прочности на растяжение сварных соединений из алюминиевых сплавов, определяемых на плоских образцах с усилением шва, должен быть не менее 0,9 гарантированного предела прочности основного металла в отожженном состоянии.

5.13 Предел прочности комбинированных сварных соединений из алюминиевых сплавов разных марок определяется пределом прочности сварного соединения менее прочного сплава.

5.14 Значения предела прочности сварных соединений из алюминиевых сплавов должны определяться как среднее арифметическое результатов испытаний отдельных образцов. При этом результаты испытаний отдельных образцов должны быть не менее 95 % установленных норм.

6 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для автоматической сварки (наплавки) под флюсом

6.1 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для автоматической сварки (наплавки) под флюсом после окончательного отпуска (многократных промежуточных и окончательных отпусков) приведены в таблице 6.1.

6.2 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для автоматической сварки (наплавки) под флюсом без термической обработки приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.1

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{KO}, °С
		(20 ± 10) °С				350 $_{-25}$ °С				
проволока	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-06А, Св-06АА	АН-42М	392	235	18	55	353	216*	13	50	≤ 0
Св-08А	АН-42М, ФЦ-16А	353	196	20	55	314	176*	13	50	≤ 0
	ОСЦ-45, АН-42, АН-348А, АН-348АМ, ФЦ-16, КФ-19	353	196	18	55	314	176*	—	—	—
Св-08АА	АН-42М, ФЦ-16А	353	196	20	55	314	176*	13	50	≤ 0
	ОСЦ-45, АН-42, АН-348А, АН-348АМ, ФЦ-16, КФ-19	353	196	18	55	314	176*	—	—	—
	48АФ-71	320	216	20	55	314	196*	14	50	≤ 0
Св-08ГА	ФЦ-16, ФЦ-16А	353	216	20	55	314	176	14	50	≤ 0
Св-08ГС	ФЦ-16, АН-42М	431	245	18	55	353	216*	13	50	От 0 до 15**
	48АФ-71	431	245	18	55	353	216*	13	50	≤ –35
	ФЦ-16А	431	245	18	55	353	216*	13	50	От 0 до 15**
						390***, *4	216* ***, *4	16***, *4	40*** *4	≤ –15*** или $KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-08ГСА-А	ФЦ-16А	431	245	18	55	353	216	13	50	≤ –15*** или $KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
						390*4	216*4	16*4	40*4	
Св-10НМА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-А, Св-08ГНА-ВИ	ФЦ-16А	471	314	16	55	441	294	14	50	$KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-10ГНА	ФЦ-16А	471	314	16	55	390*4	216*4	16*4	40*4	≤ –15*** или $KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15**
Св-15ХГМТА	48АФ-71	539	477	15	55	490	392	14	50	≤ –35
Св-09ХГНМТА	ФЦ-16А, НФ-18М	539	422	15	55	490	392	14	50	≤ 0
Св-01Х12Н2-ВИ	ОФ-6, ФЦ-19, ФЦК-19	600	470	12	35	442	372	10	40	≤ 20

Продолжение таблицы 6.1

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{KO}, °С
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
проволока	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ	ОФ-6	539	294	30	45	343*5	196*5	20*5	45*5	—
Св-10ХМФТУ	АН-42М	539	392	14	50	490	373	12	45	≤ 20
Св-10ХМФТУ-А	АН-42М	539	392	14	50	490	392	14	45	≤ –10
Св-08ХМФА	КФ-16	441	274	15	45	—	206*6 147*7	—	—	—
Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16, КФ-16А	392	294	16	45	294*6 274*7	245*6 235*7	15*6 16*7	40*6 45*7	≤ 20
Св-10Г2	КФ-27	372	216	16	59	—	196	—	—	—
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, АН-26П, АН-26С	392	245	20	25	343	167	15	25	—
	ФЦК-17, СФМ-301	392	245	20	25	343	167	—	—	—
Св-08Х19Н10Г2Б	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17	539	343	16	30	372	225	12	25	—
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17	539	343	20	35	372	225	15	30	—
Св-07Х25Н13	ОФ-6, ОФ-40	441	245	16	25	392	176	12	20	—
	ФЦ-17	422	245	13	15	353	157	—	—	—
Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	ФЦК-16	539	343	18	55	392*8	254*8	15*8	60*8	—
Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-6, ОФ-40	539	392	13	15	392	245	12	15	
Св-12Х2Н2МА, Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	539	422	15	55	490	392	14	50	≤ 0 ≤ (–10)*9 От –15*10 до 0
Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М, ФЦ-16А									
Св-03Х15Н35Г7М6Б	ОФ-6	539	343	15	15	490	294	—	25	—

Окончание таблицы 6.1

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								$T_{к0}$, °С
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
проволока	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	637	480	35	45	588	332	30	40	—
Св-10Х12НМФТ	ФЦ-19	640	490	14	55	355*8	290*8	12*8	65*8	—
Св-01Х12Н2МТ-ВИ	КФ-28	640	490	15	45	—	—	—	—	$KCV^{20} \geq 60$ Дж/см^2

* Для сварных швов днищ из сталей марок Ст3, 20К, 22К, 09Г2С, 16ГС, подвергаемых нагревам под штамповку, допускается при 350 °С $R_{p0,2}$ = 130 МПа.

** Значение критической температуры хрупкости ниже 15 °С устанавливают по требованию конструкторской документации для конкретных сварных соединений.

*** Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.

*4 Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).

*5 Значения приведены для температуры 530 °С.

*6 Значения приведены для температуры 450 °С.

*7 Значения приведены для температуры 510 °С.

*8 Значения приведены для температуры 550 °С.

*9 Для кольцевого сварного шва крышки реактора типа ВВЭР допускается при 350 °С: R_m = 460 МПа, $R_{p0,2}$ = 373 МПа.

*10 Для кольцевых сварных швов корпуса реактора типа ВВЭР допускается при 350 °С: R_m = 460 МПа, $R_{p0,2}$ = 373 МПа. Значение критической температуры хрупкости ниже 0 °С устанавливают по требованию конструкторской документации для конкретных сварных соединений.

Таблица 6.2

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								$T_{к0}$, °С
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
проволока	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-06А, Св-06АА	АН-42М	432	245	18	50	392	216	15	50	0
Св-08А	ФЦ-16, ФЦ-16А, АН-42, АН-42М, 48АФ-71	412	226	18	50	363	196	16	50	0
	ОСЦ-45, АН-348А, АН-348АМ	412	226	18	50	363	196	16	50	—
Св-08АА	ФЦ-16, ФЦ-16А, АН-42, АН-42М, 48АФ-71	412	226	18	50	363	196	16	50	0

Окончание таблицы 6.2

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{KD}, °С
		(20 ± 10) °С				350$_{-25}$ °С				
проволока	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-08ГС	ФЦ-16, 48АФ-71	452	255	18	50	432	245	18	50	0
	ФЦ-16А	432*	275*	20*	55*	390*, **	216*, **	16*, **	40*, **	≤ –15*** или KCV^{-50***} ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-08ГСА-А	ФЦ-16А	432	275	20	55	390**	216**	16**	40**	≤ –15*** или KCV^{-50***} ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-10ГНА	ФЦ-16А	510	324	16	50	390*	216**	16**	40**	≤ –15*** или KCV^{-50***} ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-10НМА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-А, Св-08ГНА-ВИ	ФЦ-16А	510	324	16	50	441	294	14	50	KCV^{-50***} ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-301	441	245	25	35	392	245	18	30	—
	АН-26П, АН-26С	441	245	22	30	353	196	16	25	—
Св-08Х19Н10М3Б	ОФ-6	570	370	18	35	410	275	—	—	—
Св-08Х19Н10Г2Б	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17	539	343	20	25	392	216	14	25	—
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17	539	343	24	35	392	216	18	30	—
Св-07Х25Н13	ОФ-6, ОФ-40	539	294	22	30	441	245	16	28	—
	ФЦ-17	441	274	22	30	353	196	16	25	—
Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-6, ОФ-40	588	392	22	35	490	294	16	30	—

* Сварочная проволока с ограничением по содержанию S ≤ 0,010 % и P ≤ 0,012 %.
** Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).
*** Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.

7 Минимальные значения механических свойств наплавленного металла для автоматической наплавки под флюсом

7.1 Минимальные значения механических свойств наплавленного металла для автоматической наплавки под флюсом после окончательного отпуска (многократных промежуточных и окончательных отпусков) приведены в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								KCU, Дж/см^2
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
лента	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-04Х19Н11М3	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	392	245	20	25	343	167	15	25	—
Св-08Х19Н10Г2Б	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	490	314	20	30	353	196	12	20	—
Св-08Х19Н10Г2БА	ОФ-10, ОФ-40	490	314	24	40	353	196	18	30	≥ 34
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	490	265	20	35	353	176	14	25	—
Св-04Х20Н10Г2БА	ОФ-10, ОФ-40	490	265	24	40	353	176	18	30	≥ 35
Св-02Х18Н10Б	ОФ-40	490	265	25	45	353	176	18	30	≥ 35
Св-03Х22Н11Г2Б, Св-03Х24Н13Г2Б	ФЦ-18	490	314	20	30	353	196	12	25	—
Св-07Х25Н13	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	422	245	13	15	353	157	10	15	—
Св-07Х25Н13А	ОФ-10, ОФ-40	422	245	18	20	353	157	15	25	—
Св-02Х23Н15	ОФ-40	422	245	20	25	353	157	18	30	≥ 69
Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-10, ОФ-40	539	392	13	15	372	245	12	15	—
Св-02Х21Н11Г2Б	ФЦК-18	490	265	16	25	353	176	10	25	—
Примечание — Определение ударной вязкости проводится при наличии требований в конструкторской документации.										

7.2 Минимальные значения механических свойств наплавленного металла для автоматической наплавки под флюсом приведены в таблице 7.2 без термической обработки (при наличии требований в конструкторской документации).

Таблица 7.2

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{KO}, °С
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
лента	флюс	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-04Х19Н11М3	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	392	245	15	25	353	196	16	25	—
Св-08Х19Н10Г2Б	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	490	294	25	35	353	196	14	22	—
Св-08Х19Н10Г2БА	ОФ-10, ОФ-40									
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	490	294	25	35	353	196	16	25	—
Св-04Х20Н10Г2БА	ОФ-10, ОФ-40									
Св-03Х22Н11Г2Б	ФЦ-18	490	314	23	32	353	196	14	22	—
Св-03Х24Н13Г2Б	ФЦ-18	490	314	23	32	353	196	14	22	—
Св-07Х25Н13	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	441	274	22	30	353	196	16	25	—
Св-07Х25Н13А	ОФ-10, ОФ-40									
Св-02Х21Н11Г2Б	ФЦК-18	490	294	23	32	353	196	14	22	—

8 Минимальные значения механических свойств металла шва для электрошлаковой сварки

Минимальные значения механических свойств металла шва для электрошлаковой сварки после термической обработки (нормализации с последующим отпуском или аустенизации) приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Марка сварочных материалов		Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{k0}, °С
		(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
проволока	флюс	R_m, МП	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-10ГН2МФА	ФЦ-21, ОФ-6	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*
Св-08ГСМТ	АН-8	431	245	18	55	353	216 117**	13	50	—
Св-16Х2НМФТА (КП-50)	ФЦ-21, ОФ-6	608	490	15	55	539	441	14	50	≤ 0
Св-16Х2НМФТА (КП-45)	ФЦ-21, ОФ-6	549	441	15	55	490	392	12	45	≤ 0
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6	392	196	25	40	315	135 117**	20	35	—

* Конкретное значение величины критической температуры хрупкости указывается в конструкторской документации.
** Значения приведены для температуры 530 °С.

9 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для ручной дуговой сварки (наплавки) покрытыми электродами

9.1 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для ручной дуговой сварки и наплавки покрытыми электродами после окончательного отпуска (многократных промежуточных и окончательных отпусков) приведены в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Марка электродов	Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{KO}, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
УОНИИ-13/45	353	216	22	55	314	176	20	55	≤ 0
УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/45АА	353	216	22	60	314	176	22	55	≤ –10
	430*	245*	22*	60*	314	176	22	55	$KCV^{-50*} \geq 29{,}4$ Дж/см^2
УОНИИ-13/55	431	255	20	50	372	216**	18	50	≤ 0
УОНИИ-13/55АА	431	255	20	50	372	216**	18	55	≤ –10
					390*, ***	216*, ***	16*, ***	40*, ***	≤ –15* или $KCV^{-50*} \geq 29{,}4$ Дж/см^2
ПТ-30	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*[4]
ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2, ЦЛ-25Л, ЦЛ-25ЛБ, ЗИО-8	539	294	13	15	392	196	10	13	—
ЦЛ-51	637	490	12	35	510	442	10	40	≤ 20
ЦЛ-57	539	343	18	55	392*[5]	254*[5]	15*[5]	60*[5]	—
ЦЛ-59	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*[4]
ЦТ-26, ЦТ-26М	490	265	25	35	431	245	18	30	—
ЦУ-7, ЦУ-7А	431	255	20	55	372	216	20	55	≤ –10
РТ-45А, РТ-45АА	539	422	15	55	510	392	14	50	≤ 0
РТ-45Б	539	422	15	60	510	392	14	50	≤ –10
А-1, А-1Т, А-2, А-2Т	539	294	255*[6]	35*[6]	343*[6]	196*[6]	18*[6]	35*[6]	—
Н-3	539	392	18	50	490	373	14	45	≤ 10

Продолжение таблицы 9.1

Марка электродов	Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{K0}, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Н-3АА	539	392	18	50	490	373	14	45	≤ –10
Н-6, Н-6А	539	422	14	50	490	206*7	10	40	≤ 20
						147*8			
						380*9			
Н-10, Н-10АА	392	294	16	45	294*7	245*7	15*7	40*7	≤ 20
					274*8	235*8	16*8	45*8	
Н-20	392	255	20	50	353	216	18	50	≤ 0
Н-23, Н-25	539	442	15	55	490	392	14	50	≤ 0
ЦТ-10	588	363	13	15	490	294	10	13	—
ЭА-395/9	588	363	13	15	490	294	10	13	—
					430*8	260*8	10*8	13*8	
ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	539	343	18	30	431	294	15	25	—
ЭА-855/51	539	343	15	15	490	294	—	—	—
ЭА-898/21Б, ЦТ-15К	539	343	16	30	441	245	10	20	—
ЭА-18/10Б	539	343	25	45	441	245	12	25	—
ЭА-23/15	539	294	20	25	392	196	12	15	—
ЭА-32/53	637	392	30	40	588	332	30	40	—
ЭМ-99	650	500	14	50	370*5	310*5	12*5	60*5	—
ЭМ-959/52	640	490	15	45	—	—	—	—	$KCV^{20} \geq 60$ Дж/см^2
48Н-37/1	430	245	19	42	—	—	—	—	$KCV^{-50°} \geq 29,4$ Дж/см^2
КТИ-7	620	400	18	25	450*6	200*6	18*6	25*6	$KCV^{20} \geq 39$ Дж/см^2

Окончание таблицы 9.1

* Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.
** Для сварных швов днищ из сталей марок Ст3, 20К, 22К, 09Г2С, 16ГС, подвергаемых нагревам под штамповку, допускается при 350 °С $R_{p0,2}$ = 130 МПа.
*** Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).
*4 Значение критической температуры хрупкости ниже 15 °С устанавливают по требованию конструкторской документации для конкретных сварных соединений.
*5 Значение приведено для температуры 550 °С.
*6 Значения приведены для температуры 530 °С.
*7 Значения приведены для температуры 450 °С.
*8 Значения приведены для температуры 510 °С.
*9 Значение приведено для температуры 350 °С.

9.2 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для ручной дуговой сварки и наплавки покрытыми электродами без термической обработки приведены в таблице 9.2.

Таблица 9.2

Марка электродов	Минимальные значения механических свойств при температуре								$T_{к0}$, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
УОНИИ-13/45	412	245	22	50	363	216	20	55	≤ –20
УОНИИ-13/45А	412	245	26	60	363	216	22	56	≤ –20
УОНИИ-13/45АА	412	255	26	60	363	216	22	60	≤ –20
	430*	245*	26*	45*	363	216	22	60	—
									$KCV^{-50*} \geq 29{,}4$ Дж/см^2
УОНИИ-13/55	490	294	20	50	432	255	18	50	≤ –20
УОНИИ-13/55АА	490	294	20	50	432	255	18	50	≤ –20
	490*	255*	20*	45*	390*, **	216*, **	16*, **	40*, **	≤ –15* или $KCV^{-50*} \geq 29{,}4$ Дж/см^2
ЦУ-7, ЦУ-7А	490	294	20	55	432	255	20	52	≤ –10
ЦТ-26, ЦТ-26М	539	294	30	40	441	245	20	35	—
ЦЛ-25Л, ЦЛ-25/1, ЗИО-8	539	294	23	40	392	245	16	25	—
ЦЛ-25ЛБ	539	294	23	40	392	245	16	20	—
ЦЛ-25/2	539	294	23	40	392	245	18	32	—

Окончание таблицы 9.2

Марка электродов	Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{K0}, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
ЭА-395/9	588	363	30	40	490	294	20	35	—
ЦТ-10	588	363	30	40	490	294	20	35	—
ЦТ-36	441	310	15	20	441	250	25	30	—
ЦТ-48	580	400	15	20	530	360	15	20	—
ЦТ-48У	539	431	15	20	530	360	15	20	—
ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	539	343	25	35	441	275	18	32	—
ЭА-898/21Б	588	343	24	35	441	294	16	30	—
ЭА-127/56	680	480	25	—	—	—	—	—	—
ЭА-127/57	750	645	25	—	—	—	—	—	—
ЭА-32/53	627	408	35	45	588	332	30	40	—
ЭА-855/51	588	343	25	30	490	245	30	40	—
ЦТ-15К	539	294	23	40	392	245	16	30	—
48Н-37/1	430	245	19	42	—	—	—	—	$KCV^{-50*} \geq 29,4$ Дж/см^2

* Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.
** Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).

9.3 Механические свойства металла, наплавленного марками электродов, не приведенных в таблице 9.2, определяются в соответствии с документами по стандартизации на эти марки электродов.

10 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для аргоно-дуговой сварки (наплавки)

10.1 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для аргонодуговой сварки (наплавки) после окончательного отпуска (многократных промежуточных и окончательных отпусков) приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Марка сварочной проволоки	Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{K0}, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-08ГС	431	245	18	55	392	225	13	50	≤ 0
Св-08ГСМТ	432	255	18	50	372	226	16	50	≤ 0
Св-08Г2С	432	255	18	50	372	226	16	50	≤ 0
	431*	245*		55*	390*, **	216*, **	16*, **	40*, **	≤ –15*** или KCV^{-50}*** ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-08Г2С (Ar + до 25 % CO_2)	432	255	18	50	372	226	16	50	≤ 0
Св-08Г2СА-А (Ar + 18 % — 20 % CO_2)	431	245	18	55	390**	216**	16**	40**	≤ –15*** или KCV^{-50}*** ≥ 29,4 Дж/см^2
Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*4
Св-10Г1СН1МА	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*4
Св-04Х19Н11М3	539	294	30	45	392	216	12	22	—
					343*5	196*5	20*5	45*5	
Св-03Х15Н35Г7М6Б	539	343	15	15	490	245	—	—	—
Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	637	408	35	45	588	330	30	40	—
Св-08Х19Н10Г2Б	539	343	16	30	372	225	10	20	—
Св-04Х20Н10Г2Б	539	343	20	35	372	225	10	25	—
Св-07Х25Н13	442	245	12	15	392	176	10	15	—
Св-10Х16Н25АМ6	539	363	13	18	392	245	10	13	—
					430*6	260*6	10*6	13*6	

Окончание таблицы 10.1

Марка сварочной проволоки	Минимальные значения механических свойств при температуре								T_{k0}, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-02Х17Н10М2-ВИ, Св-04Х17Н10М2	539	294	30	45	343*5	196*5	20*5	45*5	—
Св-10НМА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-А, Св-08ГНА-ВИ, Св-10ГНА, ПП-СВП1	539	343	16	55	441	274	15	50	$KCV^{-50***} \geq 29{,}4$ Дж/см^2
Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	539	343	18	55	392*7	254*7	15*7	60*7	—
Св-10Х12НМФТ	650	500	14	50	370*7	310*7	12*7	60*7	—
Св-01Х12Н2МТ-ВИ	640	490	15	45	—	—	—	—	$KCV^{20} \geq 60$ Дж/см^2
Св-12Х2Н2МА, Св-12Х2Н2МАА, Св-09ХГНМТА, Св-09ХГМТАА-ВИ	539	422	15	55	490	392	14	50	≤ 0
Св-01Х12Н2-ВИ	637	490	12	35	510	441	10	40	—
Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	392	294	16	45	294*8	245*8	15*8	40*8	≤ 20
					274*6	235*6	16*6	45*6	
Св-02Х22Н9АМ3	680	480	25	—	—	—	—	—	—
Св-02Х25Н10АМ4	750	550	25	—	—	—	—	—	—
Св-08ХМФА	441	274	15	45	—	206*8	—	—	—
						147*6			

* Сварочная проволока с ограничением по содержанию S ≤ 0,010 % и P ≤ 0,012 %.
** Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).
*** Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.
*4 Конкретное значение величины критической температуры хрупкости указывают в конструкторской документации.
*5 Значения приведены для температуры 530 °С.
*6 Значения приведены для температуры 510 °С.
*7 Значения приведены для температуры 550 °С.
*8 Значения приведены для температуры 450 °С.

10.2 Минимальные значения механических свойств металла шва и/или наплавленного металла для аргоно-дуговой сварки и наплавки без термической обработки приведены в таблице 10.2.

Таблица 10.2

Марка сварочной проволоки	Минимальные значения механических свойств при температуре								$T_{кО}$, °С
	(20 ± 10) °С				350_{-25} °С				
	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	R_m, МПа	$R_{p0,2}$, МПа	A, %	Z, %	
Св-08ГС	452	245	18	50	353	216	13	45	≤ 0
Св-08ГСМТ	490	294	18	50	432	255	16	50	≤ 0
Св-08Г2С	490	294	18	50	432	255	16	50	≤ 0
	431*	245*	18*	55*	390*, **	216*, **	16*, **	40*, **	≤ –15*** или $KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-08Г2СА-А (Ar+18%—20% CO_2)	431	245	18	55	390**	216**	16**	40**	–15***или $KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-10НМА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-А, Св-08ГНА-ВИ, Св-10ГНА, ПП-СВП1	539	343	16	55	441	274	15	50	$KCV^{-50***} \geq 29,4$ Дж/см^2
Св-08Г2С (Ar + до 25 % CO_2)	490	294	18	50	432	255	16	50	≤ 0
Св-10Г1СН1МА	539	343	16	55	490	294	14	50	От –10 до +15*4
Св-04Х19Н11М3	490	294	25	35	441	245	18	30	—
Св-03Х16Н9М2	520	200	28	35	400	180	25	40	—
Св-08Х19Н10Г2Б	539	343	22	35	392	216	16	28	—
Св-04Х20Н10Г2Б	539	343	24	35	392	216	18	30	—
Св-07Х25Н13	490	294	22	35	392	196	15	30	—
Св-02Х24Н13	490	294	22	35	392	196	15	30	—
Св-10Х16Н25АМ6	539	294	23	28	392	245	15	25	—
Св-08Н60Г8М7Т	441	196	20	22	412	196	20	22	—
Св-06Х15Н60М15	580	400	15	20	530	360	15	22	—
Св-03Х19Н60М15 (ЭК185)	580	400	15	20	530	360	15	22	—
Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	637	408	35	45	588	392	30	40	—
Св-03Х15Н35Г7М6Б	539	294	25	35	392	196	—	—	—

* Сварочная проволока с ограничением по содержанию S ≤ 0,010 % и P ≤ 0,012 %.

** Значения приведены для температуры 250 °С (устанавливается конструкторской документацией).

*** Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливают по требованию конструкторской документации.

*4 Значение критической температуры хрупкости ниже 15 °С устанавливают по требованию в конструкторской документации для конкретных сварных соединений.

11 Минимальные значения механических свойств сварных соединений

11.1 Минимальные значения механических свойств сварных соединений после окончательного отпуска (многократных промежуточных и окончательных отпусков), а также разнородных сварных соединений сталей 10ГН2МФА, 15Х2НМФА со сталью 08Х18Н10Т без термической обработки приведены в таблице 11.1.

11.2 Для материалов сварных соединений, не указанных в таблице 11.1, предел прочности сварного соединения устанавливается конструкторской документацией, а при его отсутствии — принимается не ниже минимально допустимого значения предела прочности, установленного документом по стандартизации на материал элементов, входящих в состав сварного соединения.

Таблица 11.1

Марка свариваемых материалов	Способ сварки (наплавки)	Минимальные значения механических свойств сварных соединений при температуре (20 ± 10) °С		Минимальные значения R_m сварных соединений при температуре 350 °С, МПа
		R_m, МПа	угол изгиба, градус	
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-А в любом сочетании	Ручная дуговая	539	60	490
	Автоматическая под флюсом	539	60	490
15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1 в любом сочетании	Ручная дуговая	539	60	490
	Автоматическая под флюсом	539	60	490
15Х2МФА, 15Х2МФА-А, 15Х2МФА мод.А, 15Х2МФА-А мод.А, 15Х2МФА-А мод.Б в любом сочетании	Ручная дуговая	539	40	490
	Автоматическая под флюсом			
15Х3НМФА, 15Х3НМФА-А, 15Х2НМ1ФА, 15Х2НМ1ФА в любом сочетании	Ручная дуговая	539	40	490
	Автоматическая под флюсом			
10ГН2МФА с 06Х12Н3Д	Ручная дуговая	539	40	442
	Автоматическая под флюсом ОФ-6	539	40	442
	Автоматическая под флюсом ФЦ-19, ФЦК-19	539	40	442
08Х18Н10Т с 10ГН2МФА с предварительной наплавкой свариваемых кромок	Ручная дуговая	430	60	353
08Х18Н10Т с 15Х2НМФА с предварительной наплавкой свариваемых кромок	Ручная дуговая	430	60	353
22К с 10ГН2МФА, 10ГН2МФА-А, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1	Автоматическая под флюсом	353	60	314
	Ручная дуговая	353	60	314
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-А с 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1 в любом сочетании	Ручная дуговая	539	60	490

11.3 Минимальные значения угла изгиба при испытании на статический изгиб сварных соединений сталей, выполненных дуговой сваркой, приведены в таблице 11.2.

Таблица 11.2

Материал сваренных деталей	Толщина сварного соединения, мм	Минимальный угол изгиба, град
Углеродистые стали	До 20,0 включ.	100
	Св. 20,0	60
Кремнемарганцовистые стали	До 20,0 включ.	80
	Св. 20,0	60
Легированные стали	До 20,0 включ.	50
	Св. 20,0	40
Стали аустенитного класса	До 20,0 включ.	160
	Св. 20,0	120

12 Допустимые значения твердости металла, наплавленного износостойкими материалами

Допустимые значения твердости наплавленного металла приведены в таблице 12.1

Таблица 12.1

Марка наплавочного материала	Твердость, HRC	
	после термической обработки	без термической обработки
Проволока (прутки), флюс, защитный газ		
Св-20Х27Н6М3АГВ, защитный газ	41,5—49,5	22,0—30,0
Св-15Х18Н12С4ТЮ, флюс ФЦК-28	39,0—51,0	—
Св-04Х19Н9С2, флюс ФЦК-28	29,0—41,0	—
Св-04Х19Н9С2, флюс ПКНЛ-17	25,0—40,0	—
Св-13Х14Н9С4ФЗГ (ЭК119), флюсы АН-26С, ОФ-6, ФЦ-17, ТКЗ-НЖ, защитный газ	25,0—34,0	—
Св-10Х18Н11С5М2ТЮ (ЭП987), защитный газ	26,0—31,0	—
ВЗК, Пр-ВЗК, защитный газ	41,5—51,5	—
Лента, флюс		
15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ 654), флюсы ПКНЛ-128, ФЦК-28	30,0—40,0	—
Порошок		
ПР-08Х17Н8С6Г	30,0—39,0	—
ПР-10Х18Н9М5С5Г4Б	40,0—51,0	—
ВЗК, ПР-КХ30ВС (ВЗК)	42,0—48,0	—
ПГ-СР2-М, ПР-НХ15СР2, ПР-Н77Х15С3Р2	38,0—43,0	—
ПГ-СР3-М, ПР-НХ16СР3, ПР-Н77Х15С3Р3	47,0—51,5	—

Окончание таблицы 12.1

Марка наплавочного материала	Твердость, HRC	
	после термической обработки	без термической обработки
Покрытые электроды		
ЦН-2	41,5—51,5	—
ЦН-6Л	29,5—39,0	—
ЦН-12М	39,5—51,5	—
ЦН-12М/К2	35,0—45,0	—
ЦН-24	25,0—34,0	—
УОНИ-13/Н1-БК	41,0—49,0	22,0—30,0
ЭА-38/52	41,5—49,5	22,0—30,0
ВПН-1	23,5—29,5	—

Библиография

[1] Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-105-18 — Правила контроля металла оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок при изготовлении и монтаже

[2] Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-089-15 — Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок

[3] Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-071-18 — Правила оценки соответствия продукции, для которой устанавливаются требования, связанные с обеспечением безопасности в области использования атомной энергии, а также процессов ее проектирования (включая изыскания), производства, строительства, монтажа, наладки, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации и захоронения

[4] Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-084-15 — Правила контроля основного металла, сварных соединений и наплавленных поверхностей при эксплуатации оборудования, трубопроводов и других элементов атомных станций

[5] Сводный перечень документов по стандартизации в области использования атомной энергии

[6] Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ — «Об обеспечении единства измерений»

[7] Приказ Госкорпорации «Росатом» от 31 октября 2013 г. № 1/10-НПА «Об утверждении метрологических требований к измерениям, эталонам единиц величин, стандартным образцам, средствам измерений, их составным частям, программному обеспечению, методикам (методам) измерений, применяемым в области использования атомной энергии»

УДК 621.791:006.354 ОКС 25.200

Ключевые слова: разрушающий контроль, механические свойства, сварные соединения, наплавленные поверхности

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 11.01.2021. Подписано в печать 27.01.2021. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,94.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru