ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 50.05.24— 2020

Система оценки соответствия в области использования атомной энергии

ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ В ФОРМЕ КОНТРОЛЯ

Химический состав наплавленного металла (металла шва)

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. № 1434-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 (*gost.e-ecolog.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 Общие положения 2
5 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле для автоматической сварки и наплавки проволокой под флюсом 2
6 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле для автоматической наплавки лентой под флюсом 8
7 Требования к содержанию химических элементов в металле шва для электрошлаковой сварки . . . 9
8 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для аргоно-дуговой сварки 9
9 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для ручной дуговой сварки покрытыми электродами 12
10 Требования к содержанию химических элементов наплавленного металла уплотнительных и направляющих поверхностей 15
Библиография 18

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», и устанавливает требования к содержанию химических элементов в металле сварных швов 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

Химический состав наплавленного металла (металла шва)

Conformity assessment system for the use of nuclear energy. Conformity assessment in the form of examination. Chemical composition of the welded metal

Дата введения — 2022—02—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования к контролю содержания химических элементов в металле 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 [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 (ГСИ). 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/ISO/TR 25901-3:2016 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

Издание официальное

ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого 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 по ГОСТ Р 58905 и ГОСТ Р ИСО 17659, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1 **основа:** Основной элемент в составе наплавленного металла с наибольшей массовой долей по сравнению с другими элементами.

4 Общие положения

4.1 Определение содержания химических элементов в металле сварных соединений и наплавленных поверхностей при оценке соответствия в форме контроля необходимо проводить в соответствии с требованиями [1] и документов по стандартизации, включенных в [5].

4.2 Методики (методы) измерений, используемые для определения содержания химических элементов в металле сварных соединений и наплавленных поверхностей при оценке соответствия в форме контроля, должны соответствовать требованиям [6], [7] и ГОСТ Р 8.932.

4.3 Отбор проб для определения содержания химических элементов металла шва следует проводить в зоне контрольного сварного шва, отделенной от основного металла не менее чем двумя валиками, или из двух верхних слоев дополнительной четырехслойной наплавки, выполненной на одном из концевых участков поверхности контрольного сварного шва. Отбор проб следует проводить в соответствии с требованиями документов по стандартизации, включенных в [5].

4.4 Отбор проб для определения содержания химических элементов металла антикоррозионных покрытий, нанесенного любым из допущенных методов наплавки, следует проводить из верхних слоев контрольных наплавок в соответствии с требованиями документов по стандартизации, включенных в [5].

4.5 Отбор проб для определения содержания химических элементов металла шва, выполненного электрошлаковой сваркой, следует проводить в соответствии с методикой, указанной в технологической документации.

4.6 Результаты контроля содержания химических элементов состава наплавленного металла (металла шва) считаются удовлетворительными, если результаты измерений содержания химических элементов удовлетворяют требованиям настоящего стандарта. Правила принятия решения при контроле по результатам измерений с известными показателями точности — в соответствии с ГОСТ Р 8.933.

4.7 При определении содержания химических элементов в металле сварных соединений и наплавленных поверхностей, контактирующих с теплоносителем оборудования (кроме арматуры) и трубопроводов первого контура водо-водяного реактора, должен быть выполнен контроль содержания кобальта. Содержание не должно превышать значений, указанных в [3].

4.8 При получении неудовлетворительных результатов определения химического состава должны быть проведены повторные испытания для соответствующего показателя на удвоенном количестве образцов.

4.9 Обозначения химических элементов в таблицах 5.1, 6.1, 7.1, 8.1, 9.1, 10.1 соответствуют [8].

4.10 Персонал, выполняющий контроль химического состава металла сварных швов и наплавленных поверхностей, должен быть аттестован в соответствии с ГОСТ Р 50.05.11.

5 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле для автоматической сварки и наплавки проволокой под флюсом

Содержание химических элементов в наплавленном металле (металле шва) при автоматической сварки и наплавки проволокой под флюсом приведено в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
										не более				
Св-08А	АН-42М	0,04—0,**	0,20—0,60	0,60—*,20	≤ 0,*5	≤ 0,25	—	—	—	0,025	0,025	0,25	—	—
Св-08АА	АН-42М	0,06—0,**	0,20—0,60	0,70—*,20	0,*2—0,*5	0,20—0,25				0,0*5	0,0*2	0,25		
Св-08А	АН-42 АН-42М	≤ 0,1*	0,*5—0,55	0,60—*,20	≤ 0,*5	≤ 0,25	—	—	—	0,035	0,035	0,25	—	—
	ФЦ-*6, ФЦ-16А	≤ 0,**	0,*5—0,40	0,45—0,85	≤ 0,*5	≤ 0,25	—	—	—	0,035	0,035	0,25	—	—
	ОСЦ-45 АН-348А, АН-348АМ	≤ 0,**	0,*5—0,60	0,60—*,30	≤ 0,*5	—	—	—	—	0,035	0,045	—	—	—
Св-08АА	АН-42 АН-42М	≤ 0,**	0,*5—0,55	0,60—*,20	≤ 0,*5	≤ 0,25				0,025 0,0*5*	0,025 0,0*2*	0,25 0,08*		
	ФЦ-*6, ФЦ-16А	≤ 0,**	0,*5—0,40	0,45—0,85	≤ 0,*5	≤ 0,25	—	—	—	0,025 0,0*5*	0,025	0,25	—	—
	ОСЦ-45, АН-348А, АН-348АМ	≤ 0,**	0,*5—0,60	0,60—*,30	—	—	—	—	—	0,035	0,025 0,0*0*	— 0,08*	—	—
	48АФ-7*	≤ 0,**	≤ 0,55	≤ *,20	≤ 0,*5	≤ 0,25	—	—	—	0,0*5	0,0*2	0,08	0,02	—
Св-08ГА, Св-*0ГА	ФЦ-*6, ФЦ-*6А	0,04—0,**	0,*5—0,45	0,70—*,40	≤ 0,20	≤ 0,30	—	—	—	0,030	0,035	0,25	—	—
	ОСЦ-45 АН-348А, АН-348АМ АН-42 АН-42М	0,04—0,**	0,*5—0,60	0,80—*,50	—	—	—	—	—	0,030	0,045	—	—	—
Св-*0Г2	КФ-27	≤ 0,*2	≤ 0,30	0,70—*,40				0,0*—0,05		0,030	0,030			

Продолжение таблицы 5.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
										не более				
Св-08ГС	ФЦ-16, ФЦ-16А	0,05—0,11	0,60—0,90	1,30—1,70	≤ 0,20	≤ 0,30	—	—	—	0,030	0,035	0,25	—	—
										0,012[4]	0,013[5]	[6]		
	ФЦ-7[3]	0,04—0,14	0,55—1,00	0,80—1,70	—	—	0,15—0,40	—	—	0,030	0,045	—	—	—
	ОСЦ-45, АН-348А, АН-42, АН-42М, АН-348АМ	≤ 0,12	0,30—0,90	0,70—1,40	≤ 0,20	≤ 0,30				0,030	0,045			
	48АФ-7[3]	≤ 0,12	0,30—0,90	1,00—1,60	≤ 0,20	≤ 0,30	—	—	—	0,030	0,035	—	—	—
Св-08ГСА-А	ФЦ-16А	0,05—0,11	0,60—0,90	1,30—1,70	≤ 0,20	≤ 0,30	—	—	—	0,012	0,013	—	—	—
Св-08ГОМТ	ОСЦ-45 АН-348А, АН-348АМ	0,04—0,11	0,40—0,80	1,00—1,50	—	—	0,15—0,40	—	—	0,030	0,045	—	—	—
	АН-42, АН-42М	≤ 0,12	0,20—0,60	0,60—1,20	≤ 0,20	≤ 0,30	0,15—0,40	≤ 0,05	—	0,030	0,045	—	—	—
Св-12ГС	ФЦ-1[3]	0,04—0,14	0,55—1,00	0,80—1,70	—	—	—	—	—	0,030	0,045	—	—	—
Св-08ГНА-А Св-08ГНА-ВИ	ФЦ-16А	0,06—0,09	≤ 0,35	0,50—1,50	≤ 0,20	0,90—1,50	≤ 0,05	≤ 0,05		0,010	0,010			
Св-10ГНА	ФЦ-16А	0,05—0,09	≤ 0,35	0,50—1,50	≤ 0,20	0,90—1,50	≤ 0,02	≤ 0,05	—	0,012	0,013	—	—	Al ≤ 0,020
Св-10ГНМА	ФЦ-16, ФЦ-16А	0,05—0,11	0,15—0,45	0,70—1,30	≤ 0,30	1,40—1,80	0,40—0,70	—	—	0,030	0,030	0,25	—	—
	ФЦ-1[3]	0,04—0,11	0,15—0,50	0,50—1,50	≤ 0,30	1,40—1,80	0,40—0,70	—	—	0,030	0,040	—	—	—

Продолжение таблицы 5.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
										не более				
Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	0,05—0,11	0,20—0,50	0,90—1,50	≤ 0,30	1,40—1,80	0,45—0,75	≤ 0,03	—	0,030	0,030	0,25	—	—
	КФ-19 АН-42М	0,05—0,11	0,20—0,50	0,90—1,50	≤ 0,30	1,40—1,80	0,40—0,70	≤ 0,03	—	0,030	0,030	0,25	—	—
Св-10НМА	ФЦ-11 ФЦ-16	0,04—0,12	0,15—0,60	0,50—1,50		0,90—1,50	0,30—0,55			0,030	0,045			
	АН-42М	≤ 0,09	0,12—0,35	0,30—0,70	—	1,20—1,80	0,30—0,60	—	—	0,030	0,040	—	—	—
Св-10НМА-А Св-10НМА-ВИ	ФЦ-16А	≤ 0,09	0,15—0,45	0,50—1,50	≤ 0,20	0,90—1,50	0,20—0,45	≤ 0,01	—	0,010	0,010	—	—	Al ≤ 0,020
Св-08ХМ	ФЦ-11, АН-42	0,04—0,11	0,15—0,50	0,50—1,00	0,60—1,20	—	0,40—0,70	—	—	0,030	0,040	—	—	—
Св-08ХМФА	ФЦ-11	0,04—0,11	0,15—0,50	0,50—1,00	0,80—1,20	—	0,40—0,70	—	—	0,030	0,035	—	—	—
	ФЦ-16	0,04—0,11	0,15—0,45	0,40—0,80	0,80—1,20		0,40—0,70			0,030	0,030			
	КФ-16А	≤ 0,012	≤ 0,30	0,30—0,60	0,80—1,20	—	0,40—0,70	0,01—0,05	—	0,025	0,025	—	—	V 0,100—0,300
Св-04Х2МА	КФ-16	≤ 0,080	≤ 0,40	0,50—0,90	1,40—2,20	≤ 0,25	0,40—0,70	0,01—0,05	—	0,025	0,035	—	—	—
Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16А	≤ 0,060	0,15—0,40	0,50—0,90	1,40—2,20	≤ 0,25	0,40—0,70	0,01—0,05	—	0,012	0,012	—	—	V ≤ 0,050
Св-01Х12Н2-ВИ	ФЦК-19	≤ 0,035	0,15—0,55	0,20—0,75	11,00—13,50	1,60—2,50	—	—	—	0,025	0,025	—	—	—
	ОФ-6, ФЦ-19	≤ 0,035	0,15—0,55	0,20—0,75	11,00—13,50	1,60—2,50	—			0,020	0,030			
Св-09ХГНМТА	НФ-18М	0,04—0,10	0,15—0,45	0,45—1,10	1,20—2,00	0,90—1,30	0,40—0,70	0,01—0,06	—	0,020	0,025	0,15	0,03	—
	ФЦ-16	0,04—0,10	0,15—0,45	0,45—1,10	1,20—2,00	0,90—1,30	0,40—0,70	0,01—0,06	—	0,020	0,025	0,15	0,03	—
	ФЦ-16А	0,04—0,10	0,15—0,45	0,45—1,10	1,20—2,00	0,90—1,30	0,40—0,75	0,01—0,06	—	0,010	0,008	0,07	0,03	—

Продолжение таблицы 5.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
										не более				
Св-09ХГНМТАДА-ВИ[**]	НФ-18М	0,04—0,10	0,15—0,45	0,45—1,10	1,10—1,80	0,90—1,30	0,40—0,70	0,01—0,06	—	0,015	0,012	0,10	0,02	—
										0,010	0,008	0,07		
	ФЦ-16А	0,04—0,10	0,15—0,45	0,45—1,10	1,20—2,00	0,90—1,30	0,40—0,75	0,01—0,06		0,012	0,008 [0,015]	0,06	0,02	
Св-10ХМФТУ[**]	АН-42М	0,04—0,12	0,20—0,60	0,60—1,30	1,20—1,80	≤ 0,30	0,35—0,70	≤ 0,05	—	0,035	0,012	0,10	0,02	V 0,150—0,350
Св-10ХМФТУ-А[**]	АН-42М	0,04—0,12	0,20—0,60	0,60—1,30	1,20—1,80	≤ 0,30	0,35—0,70	≤ 0,05	—	0,015	0,012	0,070	0,02	V 0,150—0,350
										0,010	0,008	0,007		
Св-15ХГМТА[**]	48АФ-71	≤ 0,15	≤ 0,50	0,50—1,30	1,10—2,00	0,60-0,80	0,40—0,70	—	—	0,015	0,012	0,10	0,02	—
Св-12Х2Н2МА	ФЦ-16, ФЦ-16А	0,04—0,12	0,15—0,45	0,45—1,10	1,40—2,10	1,00—1,30	0,40-0,75			0,020	0,025	0,15	0,03	
Св-12Х2Н2МАА[**], Св-12Х2Н2МАА-ВД[**], Св-12Х2Н2МАА-ВИ[**]	ФЦ-16А	0,04—0,12	0,15—0,45	0,45—1,10	1,40—2,10	1,00—1,30	0,40—0,75			0,015	0,012	0,08	0,02	—
										0,012	0,008 [0,015]	0,06	0,02	—
Св-08Х14	ФЦ-16	≤ 0,09	0,30—0,80	0,40—0,80	12,50—15,00	≤ 0,60	—	—	—	0,030	0,030	—	—	—
	АН-22	≤ 0,09	0,30—0,80	0,40—1,00	12,50—15,00	≤ 0,60	—	—	—	0,030	0,040	—	—	—
Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	ФЦК-16	0,05—0,14	0,15—0,60	0,30—1,00	8,00—10,50	≤ 1,00	0,70—1,20			0,015	0,012	0,25		V 0,10—0,25
Св-10Х13НМФТ	ФЦ-19	0,09—0,12	0,15—0,45	0,60—1,20	11,5—12,50	0,70—1,10	0,50—0,80	≤ 0,12		0,015	0,015			V 0,05—0,200
														N 0,02—0,08
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-10, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-30, АН-26П, АН-26С	≤ 0,08	0,30—1,20	0,80—2,00	18,00—20,00	9,00—12,00	2,50—3,00	—		0,020	0,030	0,25[***]	0,05[***]	—

Окончание таблицы 5.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
										не более				
Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6 ОФ-40 ФЦ-*7	≤ 0,05	≤ * ,00	1,30 - 2,20	*7,50 - 20,50	8,00 - * *,00			0,70 - * ,20	0,020	0,030	0,25*5	0,05*6	
Св-08Х19Н*0Г2Б	ОФ-6 ОФ-40, ФЦ-*7	≤ 0,*0	≤ * ,00	* ,30—2,20	*7,50—20,50	8,00—** ,00	—	—	0,70— * ,20	0,020	0,030	0,25*5	0,05*6	—
Св-07Х25Н*3	ОФ-6 ОФ-40	≤ 0,09	0,30—* ,20	0,90—2,00	22,00—28,00	**,00—*4,00	—	—	—	0,020	0,030	0,25*5	0,05*6	—
	ФЦ-*7	≤ 0,09	0,30—* ,40	0,60—2,00	23,00—26,50	**,00—*4,00	—	—	—	0,020	0,030	0,25*5	0,05*6	—
Св-08х*9Н*0М3Б	ОФ-6	≤ 0,*0	≤ 0,80	0,80—2,00	*7,00—20,00	8,50—** ,00	* ,0—3,00	—	0,60— * ,*2	0,020	0,030	—	—	—
Св-*0Х*6Н25АМ6	ОФ-6, ОФ-40	0,05 - 0,*2	≤ * ,00	0,80 - 2,00	*4,00 - *7,00	23,00 - 27,00	5,00 - 7,00			0,020	0,030			
		0,05—0,*2	≤ * ,00	0,80—2,00	*4,00—*7,00	23,00—27,00	5,00—7,00	—	—	0,020	0,030	—	—	N 0,100—0,200
Св-03Х*5Н35Г7М6Б	ОФ-6	≤ 0,03	≤ 0,90	5,00—7,50	*3,00—*8,00	33,00—38,00	5,00—7,50	—	* ,20— *,80	0,020	0,030	—	—	—
Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	≤ 0,03	≤ 0,20	3,50 - 5,00	*7,00 - 22,00	Основа (62,845 - 7*)*5	3,50 - 5,00		2,00 - 3,00	0,020	0,030			W 0,750—*,200 Fe ≤ 0,300

* Для сварных швов, расположенных напротив активной зоны.

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

*** В металле швов, выполненных сварочной проволокой марок Св-10ХМФТУ, Св-10ХМФТУ-А, Св-15ХГМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ, Св-08АА (для активной зоны) дополнительно ограничивается массовая доля Sn ≤ 0,001 %, Sb ≤ 0,008 %, As ≤ 0,010 %.

*4 В металле швов, выполненных сварочной проволокой Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ, дополнительно ограничивается массовая доля Sb ≤ 0,006 %, Sn ≤ 0,005 %, As ≤ 0,010 %.

*5 Конкретные значения устанавливаются по требованию конструкторской документации, если другое не указано в [1].

*6 Массовая доля элемента в соответствии с [9].

6 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле для автоматической наплавки лентой под флюсом

Содержание химических элементов в наплавленном металле для автоматической наплавки лентой под флюсом приведено в таблице 6.1.

Таблица 6.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %										
сварочная лента	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	S	P	Cu	Co
									не более			
Св-04Х19Н**М3	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,08	0,30—*,20	0,80—2,00	18,00—20,00	9,00—*2,00	*,50—3,00	—	0,020	0,030	—	—
	ФЦ-*8	≤ 0,08	0,30—*,20	0,80—2,00	18,00—20,00	9,00—*2,00	*,50—3,00		0,020	0,030	0,25	0,05
Св-08Х*9Н10Г2Б	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,*0	≤ *,00	*,30—2,20	*7,50—20,50	8,00—**,00	—	0,70—*,20	0,020	0,030	—	—
	ФЦ-*8	≤ 0,10	≤ *,00	*,30—2,20	*7,50—20,50	8,00—**,00		0,70—*,20	0,020	0,030	0,25	0,05
Св-08Х*9Н10Г2БА	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,*0	≤ *,00	*,30—2,20	*7,50—20,50	8,00—**,00	—	0,70—*,20	0,0*5	0,020	0,*2	0,05
Св-04Х20Н10Г2Б	ФЦ-*8	≤ 0,05	≤ *,30	0,90—*,80	*7,50—20,00	8,00—*0,50	≤ 0,25	0,60—*,20	0,0*5	0,030	0,25	0,05
	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,05	≤ *,00	*,30—2,20	*7,50—20,50	8,00—**,00	—	0,70—*,20	0,020	0,030	—	—
Св-04Х20Н*0Г2БА	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,05	≤ *,00	*,30—2,20	*7,00—*9,50	8,00—**,00	—	0,70—*,20	0,0*5	0,020	0,*2	0,05
Св-02Х*8Н*0Б	ОФ-40	≤ 0,04	≤ 0,80	*,30—2,20	*7,00—*9,50	9,00—**,00	—	0,50—0,90	0,0*5	0,020	0,*0	0,05
Св-02Х21Н11Г2Б*	ФЦК-*8	≤ 0,04	≤ *,00	*,00—2,20	*7,50—2*,00	8,50—**,50	≤ 0,25	0,50—0,80	0,0*5	0,022	0,25	0,03
Св-03Х22Н**Г2Б	ФЦ-*8	≤ 0,04	≤ *,30	0,90—*,80	19,50—23,00	9,50—**,50	≤ 0,25	0,70—*,20	0,0*5	0,022	0,25	0,05
Св-03Х24Н13Г2Б	ФЦ-*8	≤ 0,04	≤ *,30	0,90—*,80	2*,50—25,00	*2,00—*4,00	≤ 0,25	0,70—*,20	0,0*5	0,022	0,25	0,05
Св-07Х25Н13	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,09	0,30—*,20	0,80—2,00	22,00—26,50	*2,00—*4,00			0,020	0,030	-	
	ФЦ-*8	≤ 0,09	0,50—*,40	0,80—*,70	22,00—26,00	*2,00—*4,00	—	—	0,020	0,030	0,25	0,05
Св-07Х25Н*3А	ОФ-10, ОФ-40	≤ 0,09	0,30—*,20	0,80—2,00	22,00—26,00	*2,00—*4,00			0,0*5	0,020	0,*2	0,05
Св-02Х23Н15	ОФ-40	≤ 0,04	≤ 0,80	0,80—2,00	22,00—24,00	*3,00—*6,00	—	—	0,0*5	0,020	0,*0	0,05
Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-10, ОФ-40	0,05—0,*2	≤ *,00	0,80—2,00	*4,00—*7,00	23,00—27,00	5,00—7,00	—	0,020	0,030	—	—

* В металле однородной однослойной антикоррозионной наплавки, полученном при автоматической электрошлаковой наплавке лентой марки Св-02Х21Н11Г2Б, отношение содержания Nb к C (Nb/C) в наплавленном металле однородной антикоррозионной наплавки должно быть не менее 12.

Примечание — Контроль содержания Cu и Co в наплавленном металле проводят при наличии требований в конструкторской документации.

7 Требования к содержанию химических элементов в металле шва для электрошлаковой сварки

Содержание химических элементов в металле шва и электрошлаковой сварки приведено в таблице 7.1.

Таблица 7.1

Марка сварочного материала		Массовая доля элемента, %										
сварочная проволока	флюс	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	V	Ti	S	P	Cu
										не более		
Св-10ГН2МФА	ОФ-6 ФЦ-2*	0,07—0,12	0,15—0,45	0,90—1,10	≤ 0,30	1,90—2,80	0,40—0,70	0,02—0,08		0,020	0,025	0,30
Св-08ГСМТ	АН-8	≤ 0,14	0,15—0,45	0,40—1,20	≤ 0,30	≤ 0,35	0,15—0,40	—	≤ 0,05	0,025	0,035	—
Св-16Х2НМФТА	ОФ-6 ФЦ-2*	0,12—0,18	0,15—0,45	0,40—1,00	1,60—2,30	1,00—1,50	0,40—0,70	0,03—0,12	0,02—0,10	0,020	0,020	0,25
Св-04Х19Н11М3	ОФ-6	≤ 0,06	≤ 0,80	0,80—2,00	18,00—20,00	10,00—12,00	2,60—3,00	—	—	0,018	0,025	—

8 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для аргоно-дуговой сварки

Содержание химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для аргоно-дуговой сварки приведено в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
									не более				
Св-08А	0,040—0,100	0,15—0,60	0,403—0,70	—	—	—	—	—	0,020	0,025	—	—	—
Св-08ГСМТ	0,040—0,120	0,25—0,70	0,80—1,30	≤ 0,30	≤ 0,30	0,15—0,40	≤ 0,12	—	0,025	0,030	0,25	—	—
Св-08ГС	≤ 0,100	0,40—0,80	0,90—1,70	—	—	—	—	—	0,025	0,030	0,25	—	—
Св-08Г2С	0,040—0,110	0,80—0,95	1,70—2,10	—	—	—	—	—	0,025	0,030	0,25	—	—
		0,40—0,95*	1,20—2,10*	≤ 0,20*	≤ 0,25*				0,012*	0,013*			
Св-08Г2С (Ar + до 25 % CO_2)	0,040—0,110	0,40—0,85	1,00—1,80	≤ 0,20	≤ 0,25	—	—	—	0,025	0,030	0,25	—	—
Св-08Г2С-А-А	0,040—0,110	0,40—0,95	1,20—2,10	≤ 0,20	≤ 0,25				0,006	0,006	0,25		
Св-10НМА-А, Св-10НМА-БИ	0,040—0,080	0,15—0,25	0,30—0,70	—	1,30—1,80	0,40—0,45	—	—	0,010	0,010	—	—	—

Продолжение таблицы 8.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
									не более				
Св-08ГНА-А, Св-08ГНА-ВИ	0,040 – 0,090	0,15 – 0,25	0,70 – 1,00		0,90 – 1,10		≤ 0,04		0,010	0,010			
Св-10ГНА	0,040 – 0,020	0,15 – 0,25	1,10 – 1,30	–	0,90 – 1,10	–	–	–	0,012	0,013	–	–	–
Св-10ГНМА	0,050 – 0,120	≤ 0,30	0,50 – 1,10	≤ 0,30	1,40 – 1,80	0,45 – 0,70			0,015	0,020	0,25		
Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	0,050 – 0,120	0,10 – 0,40	0,80 – 1,50	≤ 0,30	1,40 – 1,80	0,50 – 0,75	–	–	0,020	0,020	0,25	–	–
Св-10ГН2МА	0,080 – 0,120	0,45 – 0,70	1,35 – 1,65	≤ 0,30	1,50 – 1,80	0,50 – 0,70	–	–	0,020	0,020	–	–	Al ≤ 0,050 V ≤ 0,010
Св-09ХГНМТА	0,050 – 0,120	0,10 – 0,40	0,50 – 1,00	1,40 – 2,00	1,00 – 1,50	0,45 – 0,70	0,01 – 0,06	–	0,012	0,012	0,10	0,03	–
Св-09ХГНМТАА-ВИ	0,050 – 0,120	0,10 – 0,40	0,50 – 1,00	1,40 – 2,10	1,00 – 1,30	0,45 – 0,70	0,01 – 0,06		0,006	0,006	0,06	0,02	
Св-12Х2Н2МА	0,060 – 0,140	≤ 0,30	0,60 – 1,20	1,40 – 2,10	1,00 – 1,30	0,40 – 0,70	–	–	0,015	0,012	0,10	–	–
Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВИ Св-12Х2Н2МАА-ВД	0,060 – 0,130	≤ 0,30	0,60 – 1,20	1,40 – 2,10	1,00 – 1,30	0,40 – 0,70	–	–	0,012	0,010	0,08	–	–
Св-04Х19Н11М3	≤ 0,060	≤ 0,60	0,90 – 2,00	17,80 – 20,00	9,80 – 12,00	2,80 – 3,00			0,018	0,025	0,25**	0,05**	
Св-03Х16Н9М2	≤ 0,030	0,15 – 0,35	1,00 – 2,00	15,00 – 17,50	8,00 – 10,00	2,50 – 2,90	–	–	0,015	0,015	–	–	–
Св-08Х19Н10Г2Б	≤ 0,100	≤ 0,60	1,50 – 2,20	18,00 – 20,50	9,00 – 10,50	–		0,70 – 1,30	0,020	0,030	0,25**	0,05**	
Св-04Х20Н10Г2Б	≤ 0,050	≤ 0,60	1,50 – 2,20	18,00 – 20,50	9,00 – 10,50	–	–	0,70 – 1,30	0,020	0,030	0,25**	0,05**	–
Св-02Х18Н10Б	≤ 0,030	≤ 0,40	1,20 – 1,80	18,00 – 20,00	9,80 – 11,00	–	–	0,60 – 0,80	0,010	0,015	0,10	0,04	–
Св-07Х25Н13	≤ 0,090	0,10 – 1,00	0,90 – 2,00	22,80 – 26,00	11,80 – 14,00		-		0,018	0,025	0,25**	0,05**	-
Св-02Х23Н15	≤ 0,030	≤ 0,40	1,20 – 1,80	23,00 – 25,00	13,80 – 15,00	–	–	–	0,010	0,015	0,10	0,04	–
Св-10Х16Н25АМ6	0,060 – 0,120	≤ 0,60	0,90 – 2,00	14,80 – 17,00	24,80 – 27,00	5,20 – 7,00			0,018	0,025	0,25**	0,05**	
Св-03Х15Н35Г7М6Б	≤ 0,030	≤ 0,30	6,00 – 7,50	14,00 – 16,00	34,00 – 36,00	6,00 – 7,50	–	1,20 – 1,60	0,020	0,030	–	–	–
Св-08Н60Г8М7Т	≤ 0,100	≤ 0,40	6,50 – 8,00	–	57,00 – 60,00	5,50 – 7,50	0,20 – 0,60	–	0,020	0,025	–	–	–

Продолжение таблицы 8.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
									не более				
ПП-Св01Л	≤ 0,080	0,30—0,60	1,00—1,60	≤ 0,20	0,70—1,10	≤ 0,20	≤ 0,05	≤ 0,05	0,015	0,015	0,20	—	—
Св-08Х15Н60М15	≤ 0,080	≤ 0,50	0,80—2,00	13,50—16,00	57,00—61,00	13,00—16,00	—	—	0,015	0,015	—	—	—
Св-03Х19Н60М15 (ЭК185)	≤ 0,030	≤ 0,50	1,00—2,00	18,00—20,00	Основа	14,00—16,00	—	—	0,015	0,015	—	—	Fe ≤ 0,600
Св-02Х24Н13	≤ 0,040	0,25—0,70	0,75—2,00	22,00—25,00	11,00—14,00	≤ 0,25	—	—	0,015	0,018	0,25	0,05	—
Св-04Х2МАА-ВИ	≤ 0,060	0,12—0,35	0,40—0,70	1,80—2,20	≤ 0,25	0,50—0,70	≤ 0,05	≤ 0,02	0,010	0,010	0,06	—	V ≤ 0,050
Св-10Х9НМФА Св-10Х9НМФА-ВИ	0,050—0,140	0,15—0,60	0,30—1,00	8,00—10,50	≤ 1,00	0,70—1,20	—	—	0,015	0,012	0,25	—	V 0,100—0,250
Св-10Х12НМФТ	0,070—0,120	0,10—0,30	0,70—1,20	11,50—12,50	0,80—1,10	0,50—0,80	≤ 0,12	—	0,010	0,010	—	—	V 0,05—0,200
Св-02Х22Н9АМ3	≤ 0,020	≤ 0,50	0,80—1,60	21,00—23,00	9,00—10,00	2,80—3,50	—	—	0,020	0,020	—	—	N 0,08—0,150
Св-02Х25Н10АМ4	≤ 0,020	0,60—1,00	1,00—2,00	24,00—26,00	9,00—10,00	3,50—4,00			0,015	0,015			N 0,150—0,200
Св-03Х20Н65Г9М4Б6	≤ 0,030	≤ 0,20	3,50—5,00	18,00—22,00	Основа	4,00—5,00	—	2,00—3,00	0,015	0,030	—	—	W 0,800—1,200 Fe ≤ 0,300
Св-08ХМ	0,040—0,100	≤ 0,30	0,30—0,60	0,80—1,20		0,40—0,70			0,025	0,030	--		
Св-08ХГСМА	0,040—0,100	0,35—0,70	1,00—1,50	0,80—1,20	—	0,40—0,70	—	—	0,025	0,025	—	—	V 0,100—0,300
Св-08ХГСМФА	0,040—0,100	0,35—0,70	1,40—1,50	0,90—1,30		0,40—0,70			0,025	0,025			V 0,150—0,350
Св-04Х2МА	≤ 0,060	≤ 0,35	0,30—0,70	1,70—2,20	—	0,40—0,70	—	—	0,020	0,025	—	—	—
Св-06Х14	≤ 0,080	0,20—0,70	0,20—0,70	12,50—15,00	≤ 0,60	—	—	—	0,025	0,030	—	—	—
Св-08ХМФА	0,040—0,100	≤ 0,30	0,30—0,60	0,80—1,20	—	0,40—0,70	—	—	0,025	0,025	—	—	V 0,100—0,300
Св-01Х12Н2МТ-ВИ	≤ 0,025	0,15—0,50	0,20—0,70	11,00—13,50	1,60—2,50	—	—	—	0,020	0,030	—	—	—
Св-01Х12Н2-ВИ	≤ 0,025	0,15—0,50	0,20—0,70	11,00—13,50	1,60—2,50				0,020	0,030			
Св-04Х17Н10М2	≤ 0,090	≤ 0,70	1,00—2,00	16,00—18,00	9,00—11,50	1,00—2,00	≤ 0,03	—	0,020	0,025	0,20	—	Al ≤ 0,100

Окончание таблицы 8.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %												
сварочная проволока	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Ti	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
									не более				
Св-02Х19Н10М2БИ	≤ 0,060	≤ 0,70	1,00–2,00	18,00–20,00	9,00–11,00	2,00–3,00		—	0,020	0,020			

* Для сварки стали 09Г2СА-А устанавливается по требованию конструкторской документации.
** По требованию конструкторской документации, если другое не указано в [5].

9 Требования к содержанию химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для ручной дуговой сварки покрытыми электродами

Содержание химических элементов в наплавленном металле (металле шва) для ручной дуговой сварки покрытыми электродами приведено в таблице 9.1.

Таблица 9.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %											
электроды	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
								не более				
УОНИИ-13/45	≤ 0,120	0,18–0,35	0,35–0,75	—	—	—	—	0,030	0,030	—	—	—
УОНИИ-13/45А	≤ 0,100	0,18–0,35	0,35–0,65	—	—	—	—	0,030	0,030	—	—	—
УОНИИ-13/45АА	≤ 0,100	0,18–0,50	0,35–0,80	—	—	—	—	0,012	0,010	0,08	0,02	Sn ≤ 0,001 Sb ≤ 0,008 As ≤ 0,010
	0,060–0,100*	0,17–0,35*	0,35–0,65*					0,015*	0,015*			
УОНИИ-13/55	≤ 0,100	0,18–0,50	0,65–1,20	—	—	—	—	0,030	0,030	—	—	—
УОНИИ-13/55АА	≤ 0,100	0,18–0,50	0,65–1,20	—	—	—	—	0,012	0,010	0,08	0,02	Sn ≤ 0,001 Sb ≤ 0,008 As ≤ 0,010
	0,060–0,100*	0,17–0,50*	0,65–1,20*					0,015*	0,015*			
48Н-37-1*	≤ 0,080	0,15–0,35	0,80–1,60		2,50–3,00			0,012	0,013			Ti ≤ 0,050 Al ≤ 0,100
ЦУ-7	0,050–0,120	0,17–0,40	0,90–1,40	—	—	—	—	0,030	0,035	—	—	—
ЦУ-7А	0,050–0,120	0,17–0,40	0,90–1,40	—	—	—	—	0,015	0,012	0,08	—	—

Продолжение таблицы 9.1

Марка сва рочного материала	Массовая доля элемента, %											
электроды	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
									не более			
ПТ-30	0,060—0,120	0,17—0,37	0,70—1,30	—	1,30—1,80	0,45—0,75	—	0,020	0,025	—	—	—
ЗИО-8	≤ 0,120	≤ 1,00	1,00—2,70	23,00—27,00	11,50—14,00	—	—	0,020	0,030	—	—	—
ЦТ-10	0,080—0,140	0,30—0,70	1,50—2,30	13,50—17,00	23,00—27,00	5,00—7,00		0,020	0,030			N ≤ 0,200
ЦТ-15К	≤ 0,060	0,20—0,80	1,50—2,20	17,50—20,50	8,50—10,50	—	0,80—1,10	0,020	0,030	—	0,05	—
ЦТ-26	≤ 0,080	0,30—0,75	1,20—2,30	16,50—18,50	7,50—10,00	1,50—2,30	—	0,020	0,025	—	—	—
ЦТ-26М	≤ 0,050	0,30—0,75	1,20—2,30	16,50—18,50	7,50—10,00	1,50—2,30	—	0,020	0,025	—	—	—
ЦТ-36	≤ 0,100	≤ 0,30	6,50—8,00		58,00—62,00	5,80—7,50		0,020	0,025			Ti 0,020—0,090
ЦТ-48	≤ 0,100	≤ 0,50	1,00—3,00	13,00—20,00	Основа	13,50—16,00	—	0,018	0,020	—	—	Fe ≤ 0,500
ЦТ-45	≤ 0,040	≤ 0,65	5,00—7,00	18,50—22,00	43,00—48,00	5,50—7,00	1,60—2,20	0,020	≤ 0,020			
РТ-45А	0,040—0,130	0,15—0,45	0,45—1,10	1,40—2,10	1,00—1,30	0,40—0,75	—	0,020	0,025	0,15	0,03	—
РТ-45АА	0,040—0,130	0,15—0,45	0,45—1,10	1,40—2,10	1,00—1,30	0,40—0,75	—	0,015	0,012	0,08	0,02	—
								0,012	0,008	0,05	0,02	
РТ-45Б	≤ 0,110	0,15—0,42	0,50—1,10	1,30—2,00	0,90—1,30	0,40—0,75	—	0,012	0,010	0,08	0,02	Sn ≤ 0,001
												Sb ≤ 0,008
												As ≤ 0,010
ЦЛ-25/ ЦЛ-25Б	≤ 0,120	≤ 1,00	1,00—2,50	23,00—27,00	11,50—14,00	—	—	0,020	0,030	—	0,05	—
ЦЛ-6*	≤ 0,0350	≤ 0,35	0,15—0,60	1,20—1,60	1,80—2,50	—	—	0,025	0,030	—	—	—
ЦЛ-57	0,050—0,140	0,15—0,60	0,30—1,00	8,00—10,50	≤ 1,00	0,70—1,20	—	0,015	0,012	0,25	—	V 0,10—0,25
ЦЛ-59	0,060—0,120	0,20—0,45	0,70—1,50		1,60—2,50	0,45—0,75	-	0,025	0,025			
ЦЛ-25Л	≤ 0,030	0,65—1,20	0,80—1,40	22,00—26,00	11,50—14,00	—	—	0,020	0,030	—	0,05	—
ЦЛ-25ЛБ	≤ 0,025	0,80—1,00	0,80—1,40	22,00—26,00	11,50—14,00	—	0,45—0,65	0,020	0,030	—	0,05	—
ЦТ-48У	≤ 0,040	≤ 0,50	1,00—3,00	17,00—20,00	Основа	13,50—16,00	—	0,018	0,020	—	—	Fe ≤ 1,000
Н-3	≤ 0,120	0,18—0,50	0,50—1,00	0,70—1,20		0,40—0,70		0,025	0,030	0,10		
Н-3АА	≤ 0,120	0,18—0,50	0,50—1,00	0,70—1,20	≤ 0,30	0,40—0,70	—	0,012	0,010	0,08	0,02	Sn ≤ 0,001
												Sb ≤ 0,008
												As ≤ 0,010
Н-6	≤ 0,120	≤ 0,60	0,50—1,00	0,70—1,20	—	0,40—0,70	—	0,030	0,030	—	—	V 0,120—0,250
Н-6А	≤ 0,120	0,18—0,50	0,50—1,00	0,70—1,20	≤ 0,30	0,40—0,70	—	0,012	0,010	0,08	0,02	V 0,120—0,250
												Sn ≤ 0,001
												Sb ≤ 0,008
												As ≤ 0,010

Окончание таблицы 9.1

Марка сварочного материала	Массовая доля элемента, %											
электроды	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Nb	S	P	Cu	Co	прочие
								не более				
Н-10	≤ 0,060	≤ 0,60	0,50—1,00	1,00—2,20	—	0,50—0,70	—	0,030	0,030	—	—	—
Н-10АА	≤ 0,060	0,12—0,40	0,50—1,00	1,50—2,20	≤ 0,25	0,40—0,70		0,012	0,012			
Н-20	≤ 0,120	0,12—0,70	0,40—1,10	—	—	—	—	0,030	0,030	—	—	—
Н-23	≤ 0,110	0,15—0,42	0,80—1,10	1,30—2,00	0,90—1,50	0,40—0,75	—	0,015	0,012	0,10	—	—
Н-25	≤ 0,120	0,12—0,60	0,50—1,00	≤ 0,20	1,00—1,50	0,40—0,55	—	0,025	0,030	—	—	—
А-1 А-1Т	≤ 0,090	≤ 0,70	1,20—2,50	18,50—19,00	9,00—11,00	2,10—2,80	—	0,025	0,020	—	—	—
А-2 А-2Т	≤ 0,080	≤ 0,70	1,20—2,50	16,00—18,50	9,00—11,00	2,20—2,80	—	0,022	0,020	—	—	—
КТИ-7	0,240—0,340	≤ 0,50	1,50—2,50	14,00—16,00	32,00—37,00	—	—	0,018	0,030	—	—	—
ЭА-23/15	≤ 0,040	≤ 0,50	1,00—2,00	22,50—24,50	13,00—15,00	—	—	0,012	0,018	0,08	0,05	—
ЭА-18/10Б	≤ 0,040	≤ 0,50	1,00—2,00	17,50—19,50	9,50—11,00	—	0,50—0,80	0,012	0,018	0,08	0,05	—
ЭА-32/53	≤ 0,040	≤ 0,80	≥ 3,00	≥ 18,00	Основа	≥ 0,3,50	≥ 02,00	0,020	0,030	—	—	V ≤ 0,600 Fe ≤ 1,000
ЭА-127/56	≤ 0,030	≤ 0,90	1,00—3,00	21,00—23,00	9,00—10,00	2,50—3,50		0,020	0,020			N 0,08—0,120
ЭА-127/57	≤ 0,030	≤ 0,50	1,00—2,00	24,00—26,00	9,00—11,00	3,00—4,00	—	0,015	0,015	—	—	N 0,150—0,200
ЭА-395/9	≤ 0,120		1,20—2,80	13,50—17,00	20,00—27,00	4,50—7,00		0,018	0,030			N 0,80—0,200
ЭА-400/10Т ЭА-400/10У	≤ 0,100	—	1,50—3,50	18,00—19,00	9,00—12,00	2,00—3,50	—	0,025	0,030	—	—	V 0,300—0,750
ЭА-855/51	≤ 0,040	≤ 0,70	≤ 3,00	14,00—18,00	34,00—36,00	6,00—7,50	1,60—2,20	0,020	0,020			
ЭА-898/21Б	≤ 0,100	≤ 0,70	1,60—2,80	17,50—20,50	9,00—10,50	≤ 0,30	0,80—1,20	0,025	0,025	—	—	—
ЭА-902/14	≤ 0,120	≤ 0,70	1,00—2,00	17,00—20,00	9,00—12,00	2,00—3,50	0,40—1,00	0,025	0,025	—	—	—
ЭМ-99	0,06—0,12	0,07—0,30	0,60—1,20	11,50—12,50	0,70—1,10	0,50—0,80	—	0,015	0,015	—	—	V 0,05—0,20 Ti ≤ 0,120 N 0,02—0,08
ЭМ-969/52	≤ 0,045	≤ 0,35	≤ 0,20	12,00—13,00	1,90—2,60	0,60—0,90		0,020	0,020			Ti 0,050—0,080

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

10 Требования к содержанию химических элементов наплавленного металла уплотнительных и направляющих поверхностей

Содержание химических элементов в наплавленном металле уплотнительных и направляющих поверхностей приведены в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Марка наплавочного материала	Массовая доля элемента, %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	Nb	прочие
Проволока											
Св-20Х27Н6М3АГБ	0,15—0,25	≤ 0,50	1,00—2,00	26,00—28,00	5,00—7,00	2,50—3,00	Основа	0,20—0,50	—	—	N 0,150—0,250 S ≤ 0,020 P ≤ 0,025
Проволока (прутки) фпкдс, защитный газ											
Св-15Х18Н12С4ТЮ ФЦК-28	≤ 0,15	4,20—6,00	0,50—1,50	14,00—19,00	7,00—11,00	—	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,038
Св-04Х19Н9С2 ФЦК-28	≤ 0,12	3,80—6,50	0,50—1,50	14,00—20,00	5,50—9,50	—	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,030
Св-04Х19Н9С2 ПКНЛ-17	≤ 0,20	3,00—5,00	0,80—1,50	10,00—14,00	5,00—8,00	1,50—2,50	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,030
Св-13Х14НВС4ФЗ (ЭК-19) АН 26С, ОФ 6, ФЦ-17 ТКЗ-НЖ, защитный газ	0,09—0,20	4,30—5,30	0,50—1,00	12,50—14,50	8,00—10,00		Основа				S ≤ 0,250 P ≤ 0,030 V 2,000—3,500
Св-10Х18Н10С5М2ТЮ (ЭП987), защитный газ	0,02—0,20	4,00—5,00	0,50—2,00	18,00—19,00	10,00—13,00	1,50—3,00	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,030

Продолжение таблицы 10.1

Марка наплавочного материала	Массовая доля элемента, %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	Nb	прочие
Лента флюс											
*5Х*8Н*2С4ТЮ (ЭИ 854), ПКНП-*28, ФЦК-28	≤ 0,20	5,00—6,20	0,50—* 50	*5,00—*7,50	7,50—*0,50	—	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,030
Порошок											
ПР-08Х*7Н8С6Г	0,05—0,*2	5,50—6,40	*,00—2,00	*7,00—*8,40	7,50—9,00	—	Основа	—	≤0,20	—	S ≤ 0,025 P ≤ 0,030
ПР-*0Х*8НВМ5С5Г4Б	0,05—0,*2	4,00—5,00	3,50—5,00	*7,50—*9,00	8,00—*0,00	4,50—6,50	Основа	—	≤ 0,20	0,70—*,20	O_2 ≤ 0,080 N ≤ 0,090 S ≤ 0,025 P ≤ 0,030
ВЗК, ПР-НХ30ВС (ВЗК)	*,00 *,30	2,00 2,70	≤ 0,50	28,00 32,00	0,50 2,00		≤ 2,00	4,00 5,00	Основа		S ≤ 0,020 P ≤ 0,025
ПГ-СР2-М, ПР-НХ*5СР2, ПР-Н77Х*5СЗР2	0,20—0,50	2,00—3,30	—	*2,00—*5,00	Основа	—	≤ 5,00	—	—	—	S ≤ 0,040 P ≤ 0,040 B* 500 Z*00
ПГ-СР3-М, ПР-НХ*8СР3, ПР-Н77Х*5СЗР3	0,40—0,70	2,50—3,50	—	*3,50—*6,50	Основа	—	≤ 5,00	—	—	—	S ≤ 0,040 P ≤ 0,040 B 2 000—2,800

Окончание таблицы 10.1

Марка наплавочного материала	Массовая доля элемента, %										
	C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	Fe	W	Co	Nb	прочие
Покрытые электроды											
ЦН-2	1,80—2,00	1,50—2,80	—	28,00—32,00	—	—	—	4,00—5,00	Основа	—	S ≤ 0,035 P ≤ 0,040
ЦН-6Л	0,05—0,12	4,80—6,40	1,00—2,00	16,00—18,40	7,00—9,00		Основа		≤ 0,20		S ≤ 0,025 P ≤ 0,030
ЦН-12М	0,08—0,18	3,80—5,20	3,00—5,00	14,00—19,00	8,50—10,50	3,50—7,00	Основа	—	≤ 0,20	0,50—1,20	S ≤ 0,025 P ≤ 0,030
ЦН-12М/К2	≤ 0,18	3,80—4,60	3,00—5,00	16,00—18,50	8,00—11,00	3,50—4,50	Основа		≤ 0,20	0,50—1,00	S ≤ 0,030 P ≤ 0,035
ЭА-38/52	≤ 0,15	≤ 0,80	≤ 1,00	≤ 26,00	≤ 5,00	≤ 2,50	Основа	≤ 0,10	—	—	S ≤ 0,020 P ≤ 0,025
ЦН-24	0,08—0,20	1,50—2,60	0,50—1,00	12,50—14,50	8,00—10,00				≤ 0,20		V 2,000—3,500 S ≤ 0,025 P ≤ 0,030
УОНИ-13/НЖ-БК	0,06—0,12	≤ 0,50	≤ 1,40	30,00—34,00	7,00—8,00	1,80—2,40	Основа	—	—	—	N 0,300—0,400 S ≤ 0,030 P ≤ 0,035
ВПИ-1	0,05—0,12	3,90—4,40	1,50—2,50	16,00—19,00	8,50—10,50	1,90—2,40	Основа	—	—	—	S ≤ 0,030 P ≤ 0,050 V 0,350—0,900
Прутки											
ВЗК Пр-ВЗК	1,00—1,30	2,00—2,75		28,00—32,00			≤ 2,00	4,00—5,00	Основа		S ≤ 0,040 P ≤ 0,070

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 31.10.2013 № 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
[8]	Периодическая таблица Международного союза теоретической и прикладной химии	
[9]	Технические условия ТУ 14-1-3376-82	Листы горячекатаные из сплава марок Св-03Х20Н65Г5М4Б3В, Св-20Х27Н6М3АГВ. Конструкционная нержавеющая комплекснолегированная сталь 20Х27Н6М3АГВ, ЭК38

УДК 621.791:006.354 ОКС 25.200

Ключевые слова: оценка соответствия, контроль, химический состав металла

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 11.01.2021. Подписано в печать 26.01.2021. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,76. Уч.-изд. л. 2,40.
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.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru