ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 59023.1— 2020

СВАРКА И НАПЛАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений и наплавок

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 11 декабря 2020 г. № 1289-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, определения и обозначения . . . 2
4 Общие положения . . . 2
5 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей перлитного класса . . . 2
6 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий) . . . 9
7 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий) . . . 10
8 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий) . . . 12
9 Сведения о материалах, применяемых для антикоррозионной наплавки . . . 16
10 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей . . . 18
11 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей аустенитного класса . . . 18
12 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей различных структурных классов . . . 19
13 Сведения о материалах, применяемых для выполнения наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей . . . 23
14 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений оборудования и трубопроводов из титана и его сплавов при аргоно-дуговой сварке . . . 24
15 Сведения о сварочной проволоке, применяемой для выполнения сварных соединений при дуговой сварке алюминиевых сплавов в защитных газах . . . 24
16 Предельные температуры применения сварных соединений . . . 25
17 Условия сварки плавящимся и неплавящимся электродами . . . 25
Приложение А (обязательное) Требования к хранению сварочных материалов . . . 26
Библиография . . . 29

Введение

Настоящий стандарт входит в комплекс стандартов «Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок», который устанавливает требования к применению сварочных материалов для выполнения сварных соединений и наплавок.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВАРКА И НАПЛАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТРУБОПРОВОДОВ АТОМНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений и наплавок

Welding and surfacing of equipment and pipelines of nuclear power plants. Materials used for making welded joints and surfacing

Дата введения — 2022—02—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к применению сварочных материалов для выполнения сварных соединений и наплавок оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, подпадающих под действие требований федеральных норм и правил в области использования атомной энергии [1] и [2].

Настоящий стандарт предназначен для применения при конструировании (проектировании), изготовлении, монтаже, эксплуатации и ремонте оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 3.1109 Единая система технологической документации. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 1050 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 5520 Прокат толстолистовой из нелегированной и легированной стали для котлов и сосудов, работающих под давлением. Технические условия

ГОСТ 5632 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ Р ИСО 17659 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений

ГОСТ Р 58721 Соединения сварные из сталей марок 10ГН2МФА, 15Х2НМФА деталей оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Требования к сварке, наплавке и термической обработке

ГОСТ Р 58904/ISO/TR 25901-1:2016 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Общие термины

ГОСТ Р 59023.2 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Основные типы сварных соединений

ГОСТ Р 59023.3 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Режимы сварки и наплавки

ГОСТ Р 59023.4 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Требования к подогреву при сварке (наплавке)

ГОСТ Р 59023.5 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Термическая обработка сварных соединений и наплавленных деталей

Издание официальное

ГОСТ Р 59023.6 Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Наплавка уплотнительных и направляющих поверхностей

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 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, определения и обозначения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 3.1109, ГОСТ Р ИСО 17659 и ГОСТ Р 58904.

3.2 Марки стали и сплавов, в обозначении которых содержатся символы, указывающие на способ выплавки или передела (Ш, ВД, ВИ, ИД, ПД), в настоящем стандарте приведены без указания этих символов. Требования к выполнению сварки и применяемым сварочным материалам не зависят от способа выплавки или передела основного металла.

4 Общие положения

4.1 Подразделение марок сталей, используемых для сварки деталей и сборочных единиц оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок, соответствует классам, установленным в [2]. Категории сварных соединений указаны в соответствии с [3].

4.2 При выборе типов сварных соединений, режимов сварки и наплавки, параметров подогрева при сварке и наплавке, термической обработки сварных соединений и наплавленных деталей, наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 59023.2—ГОСТ Р 59023.6, ГОСТ Р 58721 и [2].

4.3 Требования к хранению сварочных материалов приведены в приложении А.

5 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей перлитного класса

5.1 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей перлитного класса (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий), приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений деталей из сталей перлитного класса (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
Ст3сп5, 10, 15, 15Л, 20, 20Л, 25Л, 20К между собой, со сталью 22К, с кремнемарганцовистыми и легированными сталями	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, ЦУ-7А, ТМУ-21У	Св-08А, Св-08АА, Св-08ГА	ОСЦ-45, АН-42, АН-42М, АН-348А, АН-348АМ, ФЦ-16, ФЦ-16А, ФЦК-16	Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-06А	Св-10Г2, Св-12ГС, Св-08ГСМТ	ОСЦ-45, АН-8	350	Проволока марки Св-08ГСМТ в сочетании с флюсом марок АН-42 и АН-42М и проволока марки Св-08ГС в сочетании с флюсом марок ФЦ-11 и ФЦ-16 применяются при автоматической сварке под флюсом стали марки 22К при номинальной толщине стенки свыше 36 мм. При этом корневые слои шва выполняются проволокой Св-08А или Св-08АА.
		Св-06А, Св-06АА	АН-42, АН-42М, НФ-18М					
		Св-08ГСМТ	АН-42, АН-42М, КФ-19					
		Св-08ГС	АН-42М, КФ-19, ФЦ-16, ФЦ-16А, ФЦ-22, ФЦ-11					Для выполнения сварных соединений III категории деталей из сталей марок Ст3сп5, 10, 15, 15Л, 20, 20Л, 25Л допускаются электроды марок МР-3 и АНО-4
		Св-10Г2, Св-08ГА	АН-42М, ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-16А, КФ-27					
		Св-10Г2	ФЦ-22					

Продолжение таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргонодуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
22К с 22К и сталями марок: 15ГС, 16ГС, 20ГСЛ, 09Г2С, 10ГН2МФА, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2МФА, 15Х2МФА-А, 15Х2МФА-А мод.А	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, ЦУ-7А, ТМУ-21У	Св-08А, Св-08АА	ОСЦ-45, АН-42, АН-42М, АН-348А, АН-348АМ, ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-08ГС, Св-08Г2С, Св-06А	Св-10Г2, Св-12ГС, Св-08ГСМТ	ОСЦ-45, АН-8	350	—
		Св-06А	АН-42, АН-42М, НФ-18					
		Св-08ГСМТ	АН-42, АН-42М, АН-348А, АН-348АМ, ОСЦ-45					
		Св-08ГС	КФ-19, ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-16А, ФЦ-22, АН-42М, 48АФ-71					
15ГС, 16ГС, 20ГСЛ, 09Г2С со сталями марок: 15ГС, 16ГС, 20ГСЛ, 09Г2С, 10ХСНД, 16ГНМА, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 20ХМА, 10Х2М, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф в любом сочетании	УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, УОНИИ-13/45А, ЦУ-5, ЦУ-7, ЦУ-7А, ТМУ-21У	Св-08ГС, Св-12ГС	АН-42М, КФ-19, ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-08ГС, Св-08Г2С	Св-10Г2, Св-12ГС	ОСЦ-45, АН-8	350	Электроды ЦУ-5 допускаются только для сварки корневой части шва
		Св-10Г2, Св-08ГС	ФЦ-22, 48АФ-71	—	—	—		

Продолжение таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
09Г2СА-А (см. примечание 1) между собой, со сталями марок: Ст3сп5, 10, 15, 20, 20К, 22К с кремнемарганцовистыми и легированными сталями	УОНИИ-13/45АА, УОНИИ-13/55АА, УОНИИ-13/55 (см. примечание 2), 48Н-37/1	Св-10НМА-А, Св-08ГНА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-ВИ, Св-08ГСА-А, Св-10ГНА, Св-08ГС (см. примечание 3)	ФЦ-16А	Св-10НМА-А, Св-08ГНА-А, Св-10НМА-ВИ, Св-08ГНА-ВИ, Св-08Г2СА-А, Св-10ГНА, ПП-СВП1, Св-08Г2С (см. примечание 3)	—	—	350	1 Минимальная температура применения марки стали 09Г2СА-А, используемой для выполнения сварных соединений деталей между собой, составляет минус 50 °С. 2 Электроды с ограниченным содержанием (серы) $S \le 0{,}012$ % и (фосфора) $P \le 0{,}012$ %. 3 Сварочная проволока с ограничением по содержанию $S \le 0{,}010$ % и $P \le 0{,}012$ %
10ХСНД с 10ХСНД	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, ТМУ-21У, ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, ЦУ-7А	Св-08ГА, Св-10ГА	ОСЦ-45, АН-348А, АН-348АМ, АН-42, АН-42М	Св-08ГС, Св-08Г2С	Св-10Г2	ОСЦ-45, АН-8, ОФ-6		Электроды ЦУ-5 допускаются только для сварки корневой части шва
10ХН1М с 10ХН1М и с 10ХСНД	УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, Н-20, Н-25	Св-08ГСМТ	АН-42, АН-42М	Св-08ГС, Св-08Г2С	Св-04Х2МА, Св-08ГСМТ	ОФ-6		—
		Св-10НМА	АН-42, АН-42М					
		Св-08ГА, Св-10ГА	ОСЦ-45, АН-348А, АН-348АМ					
		Св-10ГН1МА	КФ-27					

Продолжение таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
10Х2М с 10Х2М и с 12Х1МФ, 15Х1М1Ф	Н-10, Н-10АА	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16, КФ-16А	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	—	—	510	—
10Х2М с 12ХМ, 15ХМ	Н-10, Н-10АА	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16, КФ-16А	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	—	—	500	—
12МХ, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, между собой и с 20ХМА, 12Х1МФ, 15Х1М1Ф	Н-3, Н-3АА, ЦУ-2ХМ, ЦЛ-38	Св-08ХМ, Св-08ХМА	АН-42М, КФ-16, ФЦ-11, ФЦ-16	Св-08ХМ, Св-08ХГСМА	Св-16Х2НМФТА	ОФ-6	350	Для АрДС проволоку Св-08ХМ допускается применять при содержании Si ≥ 0,22 %
20ХМА с 20ХМА	Н-3, Н-3АА, ЦУ-2ХМ, ЦЛ-38	Св-08ХМ, Св-08ХМА, Св-08ХМФА, Св-08ХМФА-А	АН-42М, ФЦ-11, ФЦ-16	—	—	—		—
16ГНМА с 16ГНМА, 12ХМ, 15ХМ, 20ХМ, 20ХМА	ЦЛ-21, ЦЛ-48	Св-10НМА, Св-10НМА-А, Св-10НМА-ВИ	ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-10НМА	Св-10НМА	ФЦ-11, АН-8, ОФ-6		—
12Х1МФ, 15Х1М1Ф с 12Х1МФ, 15Х1М1Ф	Н-6, Н-6А, ЦЛ-20, ЦЛ-39, ЦЛ-45	Св-08ХМФА, Св-08ХМФА-А	ФЦ-11, ФЦ-16, ФЦ-16А, КФ-16	Св-08ХМФА, Св-08ХГСМФА	—	—	550	Для АрДС проволоку Св-08ХМФА допускается применять при содержании Si ≥ 0,22 %
12Х2МФА, 15Х2МФА, 15Х2МФА мод. А, 18Х2МФА в любых сочетаниях	Н-3, Н-3АА, Н-6, ЦЛ-20	Св-10ХМФТУ, Св-10ХМФТУ-А	АН-42М	Св-08ХГСМА	Св-13Х2МФТ	ОФ-6	350	Для заварки корневой части шва допускается применять электроды УОНИИ-13/45АА или проволоку Св-08А (только для деталей из сталей марок 12Х2МФА,
		Св-15ХГМТА	48АФ-71					

Продолжение таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
12Х2МФА-А, 15Х2МФА-А, 15Х2МФА-А мод.А, 15Х2МФА-А мод. Б, 18Х2МФА-А в любых сочетаниях	Н-3АА	Св-10ХМФТУ-А	АН-42М	Св-08ХГСМА	—	—	350	15Х2МФА, 18Х2МФА), Св-08АА под флюсом АН-42М, 48АФ-7 или Св-08Г2С в аргоне или в смеси газов
		Св-15ХГМТА	48АФ-71					
15Х2НМФА с 15Х2НМФА и с 15Х2НМФА-А	РТ-45А, РТ-45АА, РТ-45Б	Св-12Х2Н2МА, Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-12Х2Н2МА, Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ	Св-16Х2НМФТА	ОФ-6, ФЦ-21		Для заварки корневой части шва допускается применять электроды марки УОНИИ-13/45АА или проволоку Св-08А (только для деталей из стали марки 15Х2НМФА), Св-08АА под флюсами АН-42М, ФЦ-16А
		Св-09ХГНМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М, ФЦ-16А	Св-09ХГНМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ				
15Х2НМФА-А с 15Х2НМФА-А и с 15Х2НМФА класс 1	РТ-45АА, РТ-45Б	Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ	ФЦ-16А	Св-12Х2Н2МАА, Св-12Х2Н2МАА-ВД, Св-12Х2Н2МАА-ВИ, Св-09ХГНМТАА-ВИ	—	—		
15Х2НМФА класс 1 с 15Х2НМФА класс 1 и с 15Х2НМФА		Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М, ФЦ-16А					
15Х3НМФА с 15Х3НМФА и с 15Х3НМФА-А	РТ-45Б, Н-23	Св-09ХГНМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М, ФЦ-16А	Св-08ХГСМА, Св-08ГСМА, Св-08ГСМТА	Св-16Х2НМФТА	ОФ-6		—
15Х3НМФА, 15Х2НМ1ФА, 15Х2НМ1ФА-А между собой и с 15Х3НМФА	Н-23, РТ-45Б	Св-09ХГНМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М, ФЦ-16А	—	—	—		—

Продолжение таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргонодуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
15Х3НМФА-А, 15Х2НМ1ФА-А в любых сочетаниях	РТ-45Б, Н-23	Св-09ХГНМТА, Св-09ХГНМТАА-ВИ	НФ-18М	—	—	—	350	—
10ГН2МФА или 10ГН2МФА-А с 10ГН2МФА, 10ГН2МФА-А, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А	ПТ-30, ЦЛ-59	Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-10Г1СН1МА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	Св-10ГН2МФА	ОФ-6, ФЦ-21		1 Для ручной АрДС допускается применять проволоку с содержанием Si ≥ ,22 %. 2 Для заварки корневой части шва допускается применять электроды марки УОНИИ-13/45А, или проволоку Св-08ГС или Св-08Г2С в среде защитных газов
10ГН2МФА с 10ГН2МФА и с 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А	ПТ-30, ЦЛ-59	Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА	ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА	Св-10ГН2МФА	ОФ-6, ФЦ-21		1 Для АрДС допускается применять проволоку при содержании Si ≥ 0,22 %. 2 Для заварки корневой части шва допускается применять электроды марки УОНИИ-13/45А или проволоку Св-08ГС или Св-08Г2С в среде защитных газов

Окончание таблицы 1

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С	Примечание
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргонодуговой сварки	для электрошлаковой сварки			
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс		
10ГН2МФА или 10ГН2МФА-А с 15Х2МФА, 15Х2МФА-А, 15Х2МФА-А мод. А	ПТ-30, ЦЛ-59	Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	ФЦ-16, ФЦ-16А	Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА, Св-10ГН1МА-ВИ	—	—	350	—
10ГН2МФА или 10ГН2МФА-А с 15Х3НМФА, 15Х3НМФА-А		Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА		Св-10ГНМА, Св-10ГН1МА				
10ГН2МФА, 10ГН2МФА-А, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А, 15Х2НМФА класс 1 между собой и с деталями из других сталей перлитного класса	ЦТ-36, ЦТ-48, ЦТ-48У	—	—	Св-08Н60Г8М7Т, Св-06Х15Н60М15, Св-03Х19Н60М15				Без термической обработки

5.2 При выборе материалов для выполнения сварных соединений и наплавок из сталей марок 10ГН2МФА, 15Х2НМФА, 15Х2НМФА-А и 15Х2НМФА по ГОСТ Р 58721 оборудования и трубопроводов классов 1 и 2, в том числе с плакирующим слоем из коррозионно-стойких хромоникелевых сталей аустенитного класса, а также сварных соединений и наплавленных поверхностей деталей из перечисленных сталей с деталями из сталей марок: 22К по ГОСТ 5520, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632 и 06Х12Н3Д (06Х12Н3ДЛ), а также из стали марки 20 по ГОСТ 1050 в части приварки патрубков системы управления и защиты к крышке корпуса реактора из стали марки 15Х2НМФА с наплавленным антикоррозионным покрытием необходимо руководствоваться требованиями ГОСТ Р 58721, если иное не установлено в [2].

6 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий), приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений деталей из высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов				Предельная температура применения сварных соединений, °С
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	
		Проволока	Флюс		
08Х13 с 08Х13 и с 06Х12Н3Д, 06Х12Н3ДЛ	ЦЛ-51	Св-06Х14, Св-01Х12Н2-ВИ	АН-22, ФЦ-19, ФЦК-19, ОФ-6	Св-06Х14, Св-01Х12Н2-ВИ, Св-01Х12Н2МТ-ВИ	300
06Х12Н3Д, 06Х12Н3ДЛ с 06Х12Н3Д, 06Х12Н3ДЛ	ЦЛ-51	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-01Х12Н2У-ВИ	ФЦ-19, ФЦК-19, ОФ-6	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-01Х12Н2У-ВИ	350
08Х14МФ с 08Х14МФ	ЦЛ-51, ЦТ-45	Св-01Х12Н2-ВИ	ФЦ-19, ФЦК-19, ОФ-6	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-03Х20Н45Г6М6Б-ВИ	350
05Х12Н2М с 05Х12Н2М	—	—	—	Св-01Х12Н2МТ-ВИ	350
07Х16Н4Б с 07Х16Н4Б	—	Св-09Х16Н4Б, Св-07Х16Н4Б	ОФ-6	Св-09Х16Н4Б, Св-07Х16Н4Б	350
10Х9МФБ с 10Х9МФБ	ЦЛ-57	Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	ФЦ-16А	Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	550
07Х12НМФБ с 07Х12НМФБ	ЭМ-99	Св-10Х12НМФТ	ФЦ-19	Св-10Х12НМФТ	550

7 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий), приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки		
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс	
12Х18Н9Т, 12Х18Н9ТЛ, 06Х18Н10Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Т, 12Х18Н12Т, 10Х17Н13М2Т, 12Х18Н12М3ТЛ в любом сочетании	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т ЦТ-15К, ЦТ-26, ЦТ-26М, ЭА-898/21Б, ЭА-902/14	Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, СФМ-301	Св-04Х19Н11М3, Св-08Х18Н9Ф2С2	Св-04Х19Н11М3	ОФ-6	350*
		Св-08Х19Н10М3Б	ОФ-6	Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б	Св-06Х19Н9Т	ОФ-6	
		Св-08Х19Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-6, ОФ-40		08Х18Н10Т (пластина)	ОФ-6	
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т с 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т	—	Св-04Х19Н11М3	ФЦК-17	Св-04Х19Н11М3	—	—	350*
08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т с ХН35ВТ	ЭА-855/51, ЭА-32/53	—	—	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—	—	350*
ХН78Т	ЭА-32/53	—	—	Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—	—	550
03Х21Н32М3Б с 03Х21Н32М3Б и с 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т, 08Х18Н12Т, 10Х17Н13М3Т	ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—	—	350*
03Х21Н32М3Б с 03Х21Н32М3Б и с 10Х17Н13М3Т	ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—	—	550
10Х17Н13М3Т с 10Х17Н13М3Т	ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—	—	550
03Х22Н5АМ3 с 03Х22Н5АМ3	ЭА-127/56	—	—	Св-02Х22Н9АМ3	—	—	250
03Х25Н7АМ4 с 03Х25Н7АМ4	ЭА-127/57	—	—	Св-02Х25Н10АМ4	—	—	250

* Предельная температура применения сварных соединений составляет 450 °С при отсутствии контакта с водой.

Примечание — При дуговой сварке под флюсом деталей из стали марки 08Х18Н10Т с применением проволоки марки Св-04Х19Н11М3, предназначенных для работы при температуре не выше 200 °С, допускается применение флюса марки АН-26 или марки АН-26С.

8 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

8.1 В таблице 4 приведены сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн). Предельная температура применения материалов, используемых для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий), составляет 350 °С.

Таблица 4 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений деталей из сталей аустенитного класса с деталями из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей (кроме сварных соединений Iн и IIн категорий)

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей				Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва			
Класс (марка) стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	для автоматической наплавки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки
			Лента или проволока	Флюс			Проволока	Флюс	
Стали аустенитного класса с углеродистыми или кремнемарганцовистыми сталями	До 10,0 включительно	—	—	—	—	ЭА-395/9, ЦТ-10	—	—	Св-10Х16Н25АМ6
						ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2, ЦЛ-25Л	—	—	Св-07Х25Н13
	До 36,0 включительно	—	—	—	—	ЭА-855/51, ЭА-32/53	—	—	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В
	До 70,0 включительно*	—	—	—	—	ЦЛ-25Л, ЗИО-8	—	—	Св-07Х25Н13, Св-02Х24Н13

Продолжение таблицы 4

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей				Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва			
Класс (марка) стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	для автоматической наплавки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки
			Лента или проволока	Флюс			Проволока	Флюс	
Стали аустенитного класса с углеродистыми или кремне-марганцовистыми сталями	Независимо от толщины	Однородная наплавка (однослойная или многослойная)				ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-26, ЦТ-26М	—	—	Св-04Х19Н11М3
		ЭА-395/9, ЦТ-10	Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-10, ОФ-40	Св-10Х16Н25АМ6				
		ЭА-855/51	Св-03Х15Н35Г7М6Б	ОФ-6	Св-03Х15Н35Г7М6Б	ЭА-855/51	Св-03Х15Н35Г7М6Б	ОФ-6	Св-03Х15Н35Г7М6Б
		Двойная наплавка				ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-26, ЦТ-26М	Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-301	Св-04Х19Н11М3
		Первый слой							
		ЭА-395/9, ЦТ-10	Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-10, ОФ-40	Св-10Х16Н25АМ6				
		Второй слой и последующие слои							
		ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-26, ЦТ-26М	Св-04Х19Н11М3 (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	Св-04Х19Н11М3				
			Св-04Х19Н11М3 (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-301					
Стали аустенитного класса с легированными или высокохромистыми сталями	До 6,0 включительно	—	—	—	—	ЭА-395/9, ЦТ-10	—	—	Св-10Х16Н25АМ6
		—	—	—	—	ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2	—	—	Св-07Х25Н13
		—	—	—	—	ЭА-855/51, ЭА-32/53	—	—	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В

Продолжение таблицы 4

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей				Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва			
Класс (марка) стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	для автоматической наплавки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки
			Лента или проволока	Флюс			Проволока	Флюс	
Стали аустенитного класса с легированными или высокохромистыми сталями	Независимо от толщины	Двойная наплавка				ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-26, ЦТ-26М	Св-04Х19Н11М3	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-301	Св-04Х19Н11М3
		Первый слой							
		ЭА-395/9, ЦТ-10	Св-10Х16Н25АМ6	ОФ-10, ОФ-40	Св-10Х16Н25АМ6				
		Второй слой и последующие слои							
		ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЦТ-26, ЦТ-26М	Св-04Х19Н11М3 (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	Св-04Х19Н11М3				
			Св-04Х19Н11М3 (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17, ФЦК-17, СФМ-301					
		Однородная наплавка (однослойная или многослойная)				ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В
		ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В				
07Х16Н4Б с 08Х18Н10Т, 12Х18Н10Т	Независимо от толщины	ЭА-898/21Б	Св-04Х20Н10Г2Б, Св-04Х20Н10Г2БА (лента)	ОФ-10, ОФ-40	Св-04Х20Н10Г2Б	ЭА-898/21Б	Св-04Х20Н10Г2Б	ОФ-40, ОФ-6	Св-04Х20Н10Г2Б
			Св-04Х20Н10Г2Б (проволока)	ОФ-6, ОФ-40					
06Х12Н3Д, 06Х12Н3ДЛ с 10ГН2МФА		ЦЛ-51**	—	—	—	ЦЛ-51	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-01Х12Н2У-ВИ	ФЦ-19, ФЦК-19	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-01Х12Н2У-ВИ

Окончание таблицы 4

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей				Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва			
Класс (марка) стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	для автоматической наплавки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки
			Лента или проволока	Флюс			Проволока	Флюс	
08Х14МФ с 20, 22К	Независимо от толщины	ЦЛ-51***	—	—	—	ЦТ-45, ЦЛ-51	Св-01Х12Н2-ВИ	ФЦ-19, ФЦК-19	Св-01Х12Н2-ВИ, Св-03Х20Н45Г6М6Б-ВИ
08Х14МФ с 09Г2СА-А		—	—	—	—	—	—	—	Св-03Х20Н45Г6М6Б-ВИ

* Только при ремонте оборудования и трубопроводов в процессе эксплуатации.

** Предварительная наплавка кромок выполняется на детали из стали марки 10ГН2МФА электродами марки ЦЛ-51.

*** Предварительная наплавка кромок деталей из сталей марок 20, 22К электродами марки ЦЛ-51.

Примечание — При ручной дуговой сварке покрытыми электродами марок ЭА-855/51, ЭА-32/53, ЦЛ-25Л, ЗИО-8 при аргоно-дуговой сварке проволокой марок Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В, Св-07Х25Н13, Св-02Х24Н13 выполнение предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей допускается не проводить, если детали с наплавленными кромками не подлежат термической обработке в соответствии с требованиями [2].

8.2 Термическая обработка разнородных сварных соединений не допускается, кроме случаев, указанных в ГОСТ Р 59023.5.

8.3 При выполнении угловых и тавровых разнородных сварных соединений необходимость выполнения предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса или высокохромистых сталей определяют по расчетной высоте углового шва и указывают в конструкторской и технологической документации.

8.4 Необходимость предварительной наплавки кромок для выполнения угловых и тавровых сварных соединений определяется требованиями конструкторской и технологической документации при приварке деталей из сталей аустенитного класса с расчетной высотой углового шва:

- до 10,0 мм включительно — к деталям из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей;
- до 6,0 мм включительно — к деталям из легированных и высокохромистых сталей.

8.5 При комбинированных способах сварки следует применять сварочные материалы, приведенные в одной строке таблицы 4 (отделенные горизонтальными линиями).

8.6 Для выполнения сварных соединений в качестве стали аустенитного класса допускается применять стали марок из таблицы 3.

9 Сведения о материалах, применяемых для антикоррозионной наплавки

Сведения о материалах, применяемых для антикоррозионной наплавки, приведены в таблице 5. Предельная температура применения материалов, используемых для выполнения антикоррозионной наплавки, составляет 350 °С.

Таблица 5 — Материалы, применяемые для антикоррозионной наплавки

Характеристика наплавки		Наплавляемые слои	Марка сварочных (наплавочных) материалов				Примечание
			для автоматической наплавки под флюсом		Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	Проволока для аргоно-дуговой наплавки	
по виду	по числу наплавляемых слоев		Лента или проволока	Флюс			
Однородная	Однослойная	—	Св-03Х22Н11Г2Б (лента), Св-03Х24Н13Г2Б, Св-02Х24Н13Г2Б (лента)	ФЦ-18	—	—	—
			Св-02Х21Н11Г2Б*	ФЦК-18	—	—	—
			Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	ОФ-6, ОФ-40	ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—
Однородная	Многослойная	Все	Св-07Х25Н13 (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	ЗИО-8**, ЭА-23/15 или ЦЛ-25/1 (первый слой), ЦЛ-25/2 (второй слой и последующие слои)	Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15	В случае проведения термической обработки коррозионная стойкость наплавки с верхним слоем, выполненным лентой марок Св-07Х25Н13, Св-07Х25Н13А, проволокой марок Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15, а также электродами ЗИО-8, ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2, ЭА-23/15, не обеспечивается
			Св-07Х25Н13А, Св-02Х23Н15 (лента)	ОФ-10, ОФ-40			
			Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15 (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17			
			Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В (проволока)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-17	ЭА-855/51, ЭА-32/53	Св-03Х15Н35Г7М6Б, Св-03Х20Н65Г5М4Б3В	—
Двойная	Двухслойная	Первый	Св-07Х25Н13 (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	ЦЛ-25/1, ЗИО-8**, ЭА-23/15	Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15	—
			Св-07Х25Н13А, Св-02Х23Н15 (лента)	ОФ-10, ОФ-40			
			Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15 (проволока)	ОФ-6, ФЦ-17			

Окончание таблицы 5

Характеристика наплавки		Наплавляемые слои	Марка сварочных (наплавочных) материалов				Примечание
			для автоматической наплавки под флюсом		Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	Проволока для аргоно-дуговой наплавки	
по виду	по числу наплавляемых слоев		Лента или проволока	Флюс			
Двойная	Двухслойная	Второй	Св-04Х20Н10Г2Б (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	ЭА-898/21Б, ЦТ-15К, ЭА-18/10Б	Св-04Х20Н10Г2Б, Св-02Х18Н10Б	—
			Св-04Х20Н10Г2БА, Св-02Х18Н10Б (лента)	ОФ-10, ОФ-40			
			Св-04Х20Н10Г2Б, Св-02Х18Н10Б (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17			
Двойная	Многослойная	Первый	Св-07Х25Н13 (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	ЦЛ-25/1, ЗИО-8**, ЭА-23/15	Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15	—
			Св-07Х25Н13А, Св-02Х23Н15 (лента)	ОФ-10, ОФ-40			
			Св-07Х25Н13, Св-02Х23Н15 (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17			
		Второй и последующие	Св-04Х20Н10Г2Б, Св-08Х19Н10Г2Б (лента)	ОФ-10, ОФ-40, ФЦ-18	ЭА-898/21Б, ЦТ-15К, ЭА-18/10Б	Св-04Х20Н10Г2Б, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-02Х18Н10Б	
			Св-04Х20Н10Г2БА, Св-08Х19Н10Г2БА, Св-02Х18Н10Б (лента)	ОФ-10, ОФ-40			
			Св-04Х20Н10Г2Б, Св-08Х19Н10Г2Б, Св-02Х18Н10Б (проволока)	ОФ-6, ОФ-40, ФЦ-17			

* Электрошлаковая наплавка лентой марки Св-02Х21Н11Г2Б применяется:

а) для деталей и узлов из сталей марок 22К и 10ГН2МФА;

б) для оборудования из сталей марок 15Х2НМФА класс 1, 15Х2НМФА-А, не работающего в условиях нейтронного облучения.

** Электроды, применение партий которых допускается только при условии содержания ферритной фазы в наплавленном металле не менее 4 %.

Примечание — При наплавке однослойного покрытия электроды марки ЭА-855/51 и сварочная проволока марки Св-03Х15Н35Г7М6Б допускаются только для исправления его дефектов.

10 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей

Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей, приведены в таблице 6. Предельная температура применения материалов, используемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей, составляет 550 °С.

Таблица 6 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов				Предельная температура применения сварных соединений, °С
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	
		Проволока	Флюс		
12Х1МФ, 15Х1М1Ф в любом сочетании	Н-6, Н-6А	Св-08ХМФА, Св-08ХМФА-А	КФ-16, КФ-16А	Св-08ХМФА, Св-08ХМФА-А	550
05Х12Н2М с 05Х12Н2М	ЭМ-959/52	Св-01Х12Н2МТ-ВИ	КФ-28	Св-01Х12Н2МТ-ВИ	550
10Х2М с 10Х2М	Н-10, Н-10АА	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16, КФ-16А	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	510
07Х12НМФБ с 07Х12НМФБ	ЭМ-99	Св-10Х12НМФТ	ФЦ-19	Св-10Х12НМФТ	550
10Х9МФБ с 10Х9МФБ	ЦЛ-57	Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	ФЦ-16А	Св-10Х9НМФА, Св-10Х9НМФА-ВИ	550
10Х2М с 10Х2М и с 12Х1МФ, 15Х1М1Ф	Н-10, Н-10АА	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	КФ-16, КФ-16А	Св-04Х2МА, Св-04Х2МАА-ВИ	510

11 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей аустенитного класса

Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей аустенитного класса, приведены в таблице 7.

Таблица 7 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей аустенитного класса

Марка стали свариваемых деталей	Марка применяемых сварочных материалов						Предельная температура применения сварных соединений, °С
	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	для автоматической сварки под флюсом		Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	для электрошлаковой сварки		
		Проволока	Флюс		Проволока	Флюс	
08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т*, 12Х18Н10Т* в любом сочетании	А-1, А-1Т, А-2, А-2Т	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ	ОФ-6, ОФ-40	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ	—	—	600
08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 12Х18Н9, 08Х16Н11М3 в любом сочетании	А-1, А-1Т	Св-04Х17Н10М2	ОФ-6, ОФ-40	Св-04Х17Н10М2	—	—	600 (450 для сварки деталей из стали марки 12Х18Н9)
03Х16Н9М2 с 03Х16Н9М2	ЦТ-26, ЦТ-26М	Св-03Х16Н9М2	ОФ-6, ФЦ-17	Св-03Х16Н9М2	Св-03Х16Н9М2	ФЦ-17	550
08Х16Н11М3 с 08Х16Н11М3	А-1, А-1Т	Св-04Х17Н10М2	ОФ-6, ОФ-40	Св-04Х17Н10М2	Св-04Х17Н10М2	ОФ-6	550
08Х18Н9, 10Х18Н9, 09Х18Н9, 08Х18Н10 в любом сочетании	—	—	—	—	Св-04Х19Н11М3, 12Х18Н9 (пластина)	ОФ-6	550
* Для деталей из сталей марок 08Х18Н10Т и 12Х18Н10Т толщиной не более 10,0 мм.							

12 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей различных структурных классов

12.1 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей различных структурных классов, приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений Iн и IIн категорий деталей из сталей различных структурных классов

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей		Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва		Предельная температура применения сварных соединений, °С
Марка стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	
08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 12Х18Н10Т, 08Х16Н11М3, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т с Ст3сп5, 10, 15, 20, 22К в любом сочетании	До 10,0 включ.	—	—	ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6	350
	Св. 10,0	Однородная наплавка (однослойная или многослойная)		ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, КТИ-7	Св-04Х19Н11М3, Св-30Х15Н35В3Б3Т	350
		ЭА-395/9*	Св-10Х16Н25АМ6*			
08Х16Н11М3, 08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 08Х18Н10, 08Х18Н10Т с 08Х13**	До 6,0 включ.	—	—	ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6	300
	Св. 6,0	Двойная наплавка		А-1, А-1Т, А-2, А-2Т, ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ, Св-04Х19Н11М3	300
		Первый слой				
		КТИ-7, ЭА-395/9	Св-30Х15Н35В3Б3Т, Св-10Х16Н25АМ6			
		Второй слой и последующие слои				
		А-1, А-1Т, А-2, А-2Т, ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ, Св-04Х19Н11М3			
08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 08Х16Н11М3, 08Х18Н10 с 12Х1МФ*, 15Х1М1Ф*	До 6,0 включ.	—	—	ЭА-395/9, КТИ-7	Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т	550
	Св. 6,0	Двойная наплавка		А-1, А-1Т	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ	550
		Первый слой				
		ЭА-395/9, КТИ-7	Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т			
		Второй слой и последующие слои				
		А-1, А-1Т, А-2, А-2Т	Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ			
		ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	Св-04Х19Н11М3	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т	Св-04Х19Н11М3	450

Продолжение таблицы 8

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Характеристика свариваемых деталей</th><th colspan="2" rowspan="2">Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей</th><th colspan="2">Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва</th><th rowspan="3">Предельная температура применения сварных соединений, °С</th></tr>
<tr><th rowspan="2">Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки</th><th rowspan="2">Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки</th><th rowspan="2">Покрытые электроды для ручной дуговой сварки</th><th rowspan="2">Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки</th></tr>
<tr><th>Марка стали</th><th>Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм</th></tr>
<tr><td rowspan="7">08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 08Х16Н11М3, 08Х18Н10 с 10Х2М*</td><td>До 6,0 включ.</td><td>—</td><td>—</td><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td><td rowspan="5">510</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Св. 6,0</td><td colspan="2">Двойная наплавка</td><td rowspan="4">А-1, А-1Т</td><td rowspan="4">Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ</td></tr>
<tr><td colspan="2">Первый слой</td></tr>
<tr><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td></tr>
<tr><td colspan="2">Второй слой и последующие слои</td></tr>
<tr><td>А-1, А-1Т, А-2, А-2Т</td><td>Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ</td><td>ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т</td><td>Св-04Х19Н11М3</td></tr>
<tr><td>ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т</td><td>Св-04Х19Н11М3</td><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td><td>450</td></tr>
<tr><td rowspan="7">08Х18Н9, 09Х18Н9, 10Х18Н9, 08Х16Н11М3, 08Х18Н10 с 12ХМ*, 15ХМ</td><td>До 6,0 включ.</td><td>—</td><td>—</td><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td><td>500</td></tr>
<tr><td rowspan="6">Св. 6,0</td><td colspan="2">Двойная наплавка</td><td rowspan="4">А-1, А-1Т</td><td rowspan="4">Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ</td><td rowspan="4">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Первый слой</td></tr>
<tr><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td></tr>
<tr><td colspan="2">Второй слой и последующие слои</td></tr>
<tr><td>А-1, А-1Т, А-2, А-2Т</td><td>Св-04Х17Н10М2, Св-02Х17Н10М2-ВИ</td><td>ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т</td><td>Св-04Х19Н11М3</td></tr>
<tr><td>ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т</td><td>Св-04Х19Н11М3</td><td>ЭА-395/9, КТИ-7</td><td>Св-10Х16Н25АМ6, Св-30Х15Н35В3Б3Т</td><td>450</td></tr>
</table>

Окончание таблицы 8

Характеристика свариваемых деталей		Марка сварочных материалов для предварительной наплавки кромок деталей из сталей перлитного класса и высокохромистых сталей		Марка сварочных материалов для выполнения сварного шва		Предельная температура применения сварных соединений, °С
Марка стали	Номинальная толщина деталей в месте сварки, мм	Покрытые электроды для ручной дуговой наплавки	Сварочная проволока для аргоно-дуговой наплавки	Покрытые электроды для ручной дуговой сварки	Сварочная проволока для аргоно-дуговой сварки	
08Х18Н10Т с 08Х14МФ	Независимо от толщины	—	—	ЦТ-45	Св-03Х20Н45Г6М6Б-ВИ	350
07Х12НМФБ с 08Х16Н11М3, 10Х18Н9, 08Х18Н10, 08Х18Н9, 09Х18Н9		Двойная наплавка		А-1, А-1Т	Св-04Х17Н10М2	550
		Первый слой				
		ЭА-395/9	Св-10Х16Н25АМ6			
		Второй слой				
		А-1, А-1Т	Св-04Х17Н10М2			
07Х12НМФБ с 12Х1МФ, 15Х1М1Ф		Однородная наплавка (однослойная или многослойная)		Н-6А	Св-08ХМФА-А	550
		Н-6А***	Св-08ХМФА-А***			
07Х12НМФБ с 15ГС, 16ГС, 09Г2С		Однородная наплавка (однослойная или многослойная)		УОНИИ-13/55	Св-08АА	350
		УОНИИ-13/55***	Св-08АА***			

* Предварительная наплавка кромок выполняется для деталей из сталей перлитного класса.
** Предельная температура применения сварных соединений для деталей из стали марки 08Х13 составляет 300 °С.
*** С предварительной наплавкой кромок деталей из стали 07Х12НМФБ.

12.2 Материалы (сочетания материалов), приведенные в таблицах 6—8, применимы для сварных соединений категорий II и III. При этом сварные соединения деталей из стали аустенитного класса, приведенные в таблицах 7 и 8, не допускается применять в контакте с водяным теплоносителем.

12.3 Сварочные материалы для аргоно-дуговой сварки, приведенные в таблицах 1, 2, 5, 6, применимы и для сварки в смеси защитных газов.

13 Сведения о материалах, применяемых для выполнения наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей

Сведения о материалах, применяемых для выполнения наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей, приведены в таблице 9. Предельную температуру применения материалов, используемых для выполнения наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей, устанавливают по температуре применения основного металла, за исключением наплавок, выполненных электродами УОНИ-13/Н1-БК, ЭА-38/52 и проволокой Св-20Х27Н6М3АГВ, для которых устанавливают предельную температуру 300 °С.

Таблица 9 — Материалы, применяемые для выполнения наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей

Наплавочные материалы		
Тип	Вид	Марка
190К62Х29В5С2	Прутки	Пр-ВЗК
		ВЗК
Э-190К62Х29В5С2	Электроды	ЦН-2
КХ30В5НС	Порошок	ВЗК, ПР-КХ30ВС (ВЗК)
08Х17Н8С6Г		ПР-08Х17Н8С6Г
10Х18Н9М5С5Г4Б		ПР-10Х18Н9М5С5Г4Б
Э-08Х17Н8С6Г	Электроды	ЦН-6Л
		ЦН-12М
Э-13Х16Н8М5С5Г4Б		ЦН-12М/К2
ХН80С2Р2	Порошок	ПГ-СР2-М
		ПР-НХ15СР2
ХН80С3Р3		ПР-Н77Х15С3Р2
		ПР-НХ16СР3
		ПГ-СР3-М
		ПР-Н77Х15С3Р3
Э-09Х31Н8АМ	Электроды	УОНИ-13/Н1-БК
20Х27Н6АМ2	Проволока	Св-20Х27Н6М3АГВ
Э-20Х27Н6АМ2	Электроды	ЭА-38/52
Э-09Х16Н9С5Г2М2ФТ	Электроды	ЦН-24
		ВПН-1
15Х17Н10С6Г	Лента	15Х18Н12С4ТЮ
	Проволока	Св-15Х18Н12С4ТЮ
		Св-04Х19Н9С2
	Флюс	ФЦК-28
		ПКНЛ-128
10Х14Н8С5М2Г	Проволока	Св-04Х19Н9С2
	Флюс	ПКНЛ-17

Окончание таблицы 9

Наплавочные материалы		
Тип	Вид	Марка
10Х18Н11С5М2ТЮ	Проволока (прутки)	Св-10Х18Н11С5М2ТЮ (ЭП 987)
13Х14Н9С4ФЗГ	Проволока	Св-13Х14Н9С4ФЗГ (ЭК 119)
	Флюс	АН-26С
		ОФ-6
		ФЦ-17
		ТКЗ-НЖ
13Х14Н9С4ФЗГ	Проволока (прутки)	Св-13Х14Н9С4ФЗГ (ЭК 119)

14 Сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений оборудования и трубопроводов из титана и его сплавов при аргоно-дуговой сварке

В таблице 10 приведены сведения о материалах, применяемых для выполнения сварных соединений оборудования и трубопроводов из титана и его сплавов при аргоно-дуговой сварке.

Таблица 10 — Материалы, применяемые для выполнения сварных соединений оборудования и трубопроводов из титана и его сплавов при аргоно-дуговой сварке

Марка сплавов свариваемых деталей	Марка сварочной проволоки
ВТ1-00, ВТ1-0, ПТ-1М, ПТ-7М, ПТ-3В, 3М, 5В, 5ВЛ с ВТ1-00, ВТ1-0, ПТ-1М	ВТ1-00свС, ВТ1-00св
ПТ-7М, ПТ-3В, 3М, 5В, 5ВЛ с ПТ-7М	ПТ-7Мсв
ПТ-3В, 3М, 5В, 5ВЛ с ПТ-3В, 3М, ТЛ3, ТЛ5	2В — для сварки неоксидируемых деталей
ТЛ3, ТЛ5, 19 с ПТ-3В, 3М, ТЛ3, ТЛ5*	ПТ-7Мсв — для сварки оксидируемых деталей
5В, 5ВЛ с 5В; 5ВЛ, 19	ВТ6св
19 с 5В, 5ВЛ, 19*	2В — только для неоксидируемых деталей
ТЛ3, ТЛ5, 19 с ВТ1-00, ВТ1-0, ПТ-1М*	ВТ1-00свС, ВТ1-00св
ТЛ3, ТЛ5, 19 с ПТ-7М*	ПТ-7Мсв
* Для выполнения сварных соединений арматуры.	

15 Сведения о сварочной проволоке, применяемой для выполнения сварных соединений при дуговой сварке алюминиевых сплавов в защитных газах

Сведения о сварочной проволоке, применяемой для выполнения сварных соединений при дуговой сварке алюминиевых сплавов в защитных газах, приведены в таблице 11.

Таблица 11 — Сварочная проволока, применяемая для выполнения сварных соединений при дуговой сварке алюминиевых сплавов в защитных газах

Марка свариваемого сплава (цифровая маркировка)	Марка проволоки для сварки со сплавами		
	АД00, АД0, АД1, АД	АМг2, АМг3	АВ, САВ1
АД00 (1010), АД0 (1011), АД1 (1013), АД (1015)	СвА5, СвА85Т	СвАМг3	СвАК5
АВ (1340), САВ1	СвАК5	СвАМг3, СвАМг5	СвАК5
АМг2 (1520), АМг3 (1530)	СвАМг3	СвАМг3, СвАМг5	СвАМг3, СвАМг5

16 Предельные температуры применения сварных соединений

Предельную температуру применения сварных соединений, выполненных сварочными (наплавочными) материалами, приведенными в таблицах 10 и 11, определяют по предельной температуре основного металла.

17 Условия сварки плавящимся и неплавящимся электродами

17.1 При сварке неплавящимся электродом применяют прутки из вольфрама марок ЭВЧ, ЭВЛ, ЭВИ-1, ЭВИ-2, ЭВИ-3, ЭВТ-15, ВЛ и СВИ-1.

17.2 Аргоно-дуговую сварку неплавящимся электродом выполняют в инертных защитных газах (аргон, гелий и их смеси в любых пропорциях).

17.3 Аргоно-дуговую сварку плавящимся электродом выполняют как в инертных защитных газах, так и в смесях аргона с активными газами.

17.3.1 В качестве защитных газов для аргоно-дуговой сварки плавящимся электродом сталей аустенитного класса и железоникелевых сплавов следует применять смесь: аргона с двуокисью углерода — от 2,0 % до 5,0 %, аргона с кислородом — от 0,5 % до 3,0 %.

17.3.2 В качестве защитных газов для аргонодуговой сварки плавящимся электродом сталей перлитного класса следует применять смесь аргона с гелием в любых пропорциях, смесь аргона с двуокисью углерода — до 25 %, смесь аргона с кислородом — до 5 %.

17.4 При выполнении сварных соединений деталей из титановых сплавов следует использовать аргон высшего сорта.

17.5 В качестве защитного газа при выполнении сварных соединений деталей из алюминиевых сплавов следует применять аргон высшего и первого сортов, гелий высокой чистоты и аргонно-гелиевую смесь с содержанием гелия не ниже 50 %.

Приложение А
(обязательное)

Требования к хранению сварочных материалов

А.1 Сварочные материалы следует хранить по партиям (плавкам). Определение партии сварочных материалов приводится в соответствующих документах по стандартизации, включенных в сводный перечень [4].

А.2 Партией защитного газа считают газ одного наименования, одной марки, одного сорта (группы), поставляемый по одному документу по стандартизации, включенному в сводный перечень [4].

А.3 Сварочные материалы хранят в условиях, предотвращающих их загрязнение, коррозию и повреждение согласно требованиям документов по стандартизации, включенных в сводный перечень [4].

А.4 Покрытые электроды, флюсы и порошковые материалы перед использованием должны быть прокалены по режимам, установленным документами по стандартизации на сварочные материалы конкретных марок, включенными в сводный перечень [4].

При отсутствии в документах по стандартизации, включенных в сводный перечень [4], сведений о режимах прокалки температуру и время выдержки прокалки следует назначать в соответствии с таблицей А.1.

Таблица А.1 — Температура и время выдержки прокалки покрытых электродов, флюсов и порошковых материалов

Наименование сварочных материалов	Марка сварочных материалов	Температура прокалки, °С	Время выдержки прокалки, ч
Покрытые электроды	УОНИИ-13/45А, УОНИИ-13/45, УОНИИ-13/45АА	400 ± 20	3,0—3,5
	УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, 48Н-37/1	465 ± 15*	3,0—3,5
	Н-3, Н-3АА, Н-6, Н-6А, Н-10, Н-10АА, Н-23, Н-25, Н-20, РТ-45Б	465 ± 15*	3,0—3,5
	ТМУ-21У	400 ± 20	2,0—2,5
	МР-3, АНО-4	200 ± 20	2,0—2,5
Покрытые электроды	ЭА-400/10У, ЭА-400/10Т, ЭА-18/10Б,ЭА-898/21Б	135 ± 15	2,0—2,5
	ЭА-127/56, ЭА-127/57	225 ± 25	2,0—2,5
	ЭМ-959/52	465 ± 15	5,0—5,5
	ЭМ-99	465 ± 15	3,0—5,5
	А-1, А-2, А-1Т, А-2Т	135 ± 15	2,0—2,5
	ЭА-395/9, ЭА-23/15, ЗИО-8	225 ± 25	2,0—2,5
	ЭА-855/51, ЭА-32/53	360 ± 20	2,0—2,5
	ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, ЦУ-7А, ЦУ-2ХМ, ПТ-30, ЦЛ-20, ЦЛ-21, ЦЛ-32, ЦЛ-38, ЦЛ-39, ЦЛ-45, ЦЛ-48, ЦЛ-51, ЦЛ-52, ЦЛ-57, ЦЛ-59, РТ-45А, РТ-45АА	360 ± 20	2,0—2,5
	ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2, ЦТ-10, ЦТ-15К, ЦТ-26, ЦТ-26М, ЦТ-36, ЦТ-45, ЦТ-48, ЦН-6Л, ЦН-12М, ЦН12М/К2, ЦН-24, ВПН-1	330 ± 20	1,5—2,0
	ЦН-2	310 ± 10	1,0—1,5
	УОНИ-13/Н1-БК	450 ± 20	1,0—1,5
	ЭА-38/52	360 ± 20	2,0—2,5
	ЦТ-48У, ЦЛ-25Л, ЦЛ-25ЛБ, ЦЛ-57С	180 ± 20	1,5—2,0

Окончание таблицы А.1

Наименование сварочных материалов	Марка сварочных материалов	Температура прокалки, °С	Время выдержки прокалки, ч
Сварочные флюсы	ФЦК-17, ФЦК-19, СФМ-301	650 ± 10	3,0—4,0
	ФЦК-18	820 ± 10	3,0—4,0
	АН-348А, АН-8, АН- 348АМ	350 ± 50	4,5—5,0
	АН-42, АН-42М, АН-26, АН-26С, ТКЗ-НЖ	650 ± 20	4,0—4,5
	КФ-16, КФ-16А, КФ-19, КФ-27, НФ-18М	725 ± 25	3,0—3,5
	ОФ-6	905 ± 25	5,0—5,5
	ОФ-10	960 ± 10	5,0—5,5
	ОФ-40	905 ± 25	3,0—3,5
	ОСЦ-45	375 ± 25	2,0—2,5
	48АФ-71	350 ± 50	2,0—2,5
	ФЦ-11	375 ± 20	4,0—4,5
	ФЦ-16, ФЦ-16А	620 ± 20	4,0—4,5
	ФЦ-17, ФЦ-19, ФЦ-21, ФЦ-22	650 ± 20	4,0—4,5
	ФЦ-18	800 ± 20	3,0—3,5
	ПКНЛ-17, ПКНЛ-128	450 ± 40	2,0—2,5
	ФЦК-28	570 ± 30	3,0—3,5
* Допускается уменьшение температуры прокалки до (400 ± 20) °С при наличии соответствующего указания в документах по стандартизации на материал, включенных в сводный перечень [4].			

А.5 Прокалку флюсов осуществляют в электропечах на противнях из жаростойких сталей.

А.6 Режимы прокалки флюсов контролируют термопарами, устанавливаемыми непосредственно в слое флюса. Высота слоя при прокалке флюсов марок ОФ-6, ОФ-10, ОФ-40 не должна превышать 100,0 мм, а для флюсов других марок — устанавливается технологическим процессом (технологическими картами).

Допускается контролировать режим прокалки флюсов по печным термопарам после тарировки по термопарам, установленным во флюсе.

Термопара должна находиться на глубине, равной половине высоты слоя флюса.

А.7 Прокалку электродов следует проводить не более трех раз, а флюсов марок ОФ-6, ОФ-10, ОФ-40 — не более пяти раз (не считая прокалки при их изготовлении). Число прокалок флюсов остальных марок не ограничивается.

Дата и режимы каждой прокалки должны быть зафиксированы в журнале хранения, прокалки и выдачи сварочных материалов.

А.8 Покрытые электроды и флюсы должны храниться:

а) после поставки — в кладовых при температуре не ниже 15 °С и относительной влажности воздуха не более 50 %: флюсы — в закрытых мешках из водонепроницаемой ткани или полиэтиленовой пленки, электроды — в упаковке организации-изготовителя;

б) после прокалки — в герметичной таре или в сушильных шкафах при температуре (80 ± 20) °С.

А.9 При хранении после прокалки в сушильных шкафах или в герметичной таре срок хранения покрытых электродов и флюсов и срок их использования без проверки содержания влаги и без дополнительной прокалки не ограничиваются.

А.10 При хранении после прокалки в кладовых покрытые электроды и флюсы могут быть использованы без проверки содержания влаги и без повторной прокалки в течение сроков, не превышающих:

а) для электродов с основным покрытием, предназначенных для сварки сталей перлитного класса и высокохромистых сталей, — 5 сут;

б) для остальных электродов —15 сут;

в) для флюсов марок ОФ-6, ОФ-10 и ОФ-40 — 3 сут;

г) для других марок флюсов — 15 сут.

Сроки использования порошковых проволок и лент такие же, как для покрытых электродов.

А.11 Во всех случаях, когда при проверке содержание влаги в покрытии электродов или во флюсе превышает нормы, установленные документами по стандартизации на контролируемые сварочные материалы, включенные в сводный перечень [4], должна быть проведена их повторная прокалка.

А.12 Качество прокалки каждой садки электродов марок Н-10, Н-10АА, флюса марок КФ-16, КФ-16А и КФ-27, а также электродов марок УОНИИ-13/45А и УОНИИ-13/55, УОНИИ-13/55АА, подлежащих использованию для сварки деталей из стали марки 10Х2М между собой и с деталями из других сталей перлитного класса, определяется по содержанию водорода в наплавленном металле или металле шва.

Содержание водорода в наплавленном металле (металле шва) при ручной дуговой сварке не должно превышать 2,5 $см^3$ на 100 г, а при автоматической сварке под флюсом — 3,0 $см^3$ на 100 г. В случае получения неудовлетворительных результатов проводят прокалку электродов или флюса и повторное определение содержания водорода.

А.13 Если партия электродов или флюсов прокаливалась по частям в различные сроки, требования пунктов А.9—А.11 относятся к каждой части отдельно.

А.14 Транспортирование прокаленных электродов и флюсов на сварочные участки следует проводить в закрытой таре.

А.15 Порядок учета, хранения, выдачи и возврата сварочных материалов устанавливает организация, выполняющая сварку (наплавку).

А.16 Проволоку для сварки алюминиевых сплавов поставляют в соответствии с требованиями документа по стандартизации, включенного в сводный перечень [4].

А.17 Срок хранения проволоки для сварки алюминиевых сплавов после химической очистки не должен превышать 3 сут.

Температура воздуха в помещении для хранения должна быть не ниже 18 °С, влажность — не более 70 %.

Срок хранения сварочной проволоки от момента электрохимической обработки до сварки при условии герметичной упаковки не должен превышать одного года, при отсутствии герметичной упаковки — не более 10 сут.

При хранении сварочной проволоки свыше установленных сроков проволоку должны протравить вторично.

Повторную очистку проводят один раз.

А.18 Проволоку для сварки изделий из титановых сплавов следует подвергать очистке (обезжириванию) поверхности. После обезжиривания проволоку промывают в горячей и холодной проточной воде с последующей просушкой.

Проволоку для сварки титановых сплавов следует хранить при температуре не ниже 17 °С и относительной влажности не более 75 %.

Библиография

[1]	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-089—15	Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
[2]	Федеральные нормы и правила в области использования атомной энергии НП-104—18	Сварка и наплавка оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок
[3]	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
[4]	Сводный перечень документов по стандартизации	Сводный перечень документов по стандартизации в области использования атомной энергии

УДК 621.791: 006.354 ОКС 25.200

Ключевые слова: сварка, наплавка, оборудование и трубопроводы, материалы для выполнения сварных соединений и наплавок

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 14.12.2020. Подписано в печать 26.01.2021. Формат 60×84 1/8 Гарнитура Ариал
Усл. печ. л. 4.18. Уч.-изд. л. 3,79.
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