



Изменение № 1

СТ ЦКБА 053-2008 «Арматура трубопроводная. Наплавка и контроль качества наплавленных поверхностей. Технические требования»

Утверждено и введено в действие Приказом от "28" 08 2014 г. № 42А

Дата введения – 01.08.2014 г.

Листы 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 22, 24, 25, 32, 34 заменить листами: 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 22, 24, 25, 32, 34 с изм.1.

Приложение: листы 3, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 22, 24, 25, 32, 34.

Примечания

1 В разделе «Содержание» исправлено название раздела 9.5.

2 В раздел «Нормативные ссылки» добавлено ТУ 1718-066-11142306-2009.

3 В раздел «Общие положения» и таблицу 1 добавлены материалы для наплавки типа 09Х31Н8АМ2 под флюсом.


4 в таблицы 2,3, 3, 4, 10 добавлены требования к наплавленному металлу типа 09Х31Н8АМ2, выполненному проволокой Св-04Х19Н11М3 под флюсом ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8;

5 Раздел 9.5 переработан. В раздел добавлены требования к наплавленному металлу типа 09Х31Н8АМ2, выполненному проволокой Св-04Х19Н11М3 под флюсом ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8.


Заместитель генерального директора –
главный конструктор

 В.А. Горелов

Заместитель директора по научной работе

 С.Н. Дунаевский


Начальник лаборатории материаловедения
и технологии изготовления № 115

 Е.С. Семенова

Инженер по сварке и наплавке

 Т.О. Фролова

СОГЛАСОВАНО:
Председатель ТК 259

 М.И. Власов

Содержание

1 Область применения.....	5
2 Нормативные ссылки.....	6
3 Общие положения.....	8
4 Требования к основным материалам	9
5 Материалы для наплавки	10
5.1 Требования к наплавочным материалам.....	10
5.2 Входной контроль, хранение и порядок запуска в производство наплавочных материалов	13
6 Требования к квалификации сварщика по наплавке.....	17
7 Требования к оборудованию.....	18
8 Подготовка деталей под наплавку.....	18
9 Общие технологические указания по наплавке.....	19
9.1 Наплавка.....	19
9.2 Электродуговая наплавка	22
9.3 Аргонодуговая наплавка стеллита.....	23
9.4 Газовая наплавка стеллита.....	24
9.5 Наплавка материалами типа 09ХЗ1Н8АМ2	24
9.6 Наплавка типа 20Х13 на углеродистые стали	25
9.6.1 Электродуговая наплавка.....	25
9.6.2 Автоматическая наплавка проволокой Св-10Х17Т.....	26
9.6.3 Автоматическая наплавка проволокой Св-13Х25Т.....	26
9.6.4 Наплавка проволокой НП-13Х15АГ13ТЮ	27
9.7 Наплавка типа 06Х20Н10МЗДЗС4К2.....	27
9.8 Автоматическая наплавка типа ЦН-6Л	28
9.9 Плазменная наплавка	29
9.10 Наплавка порошковыми лентой и проволокой	29
10 Термическая обработка после наплавки.....	30
11 Контроль качества и нормы оценки качества наплавленных поверхностей	33
12 Исправление дефектов	36
13 Требования безопасности.....	36
14 Рекомендации по проектированию наплавленных уплотнительных и трущихся поверхностей арматуры.....	38

В стандарте приведены данные наплавленного металла (физические свойства, химический состав, расчетные удельные нагрузки и характеристики наплавленного металла) для учета при проектировании уплотнительных поверхностей.

Работоспособность наплавочных материалов в различных коррозионных средах указана в СТ ЦКБА 054.

Стандарт является руководящим документом для конструкторов, технологов, производственных и контрольных мастеров; сварщиков, выполняющих наплавку, и других лиц, связанных с проектированием, изготовлением и ремонтом деталей и узлов трубопроводной арматуры.

2 Нормативные ссылки

ГОСТ 380-2005 Сталь углеродистая обыкновенного качества. Марки

ГОСТ 1050-88 Прокат сортовой, калиброванный, со специальной отделкой поверхности из углеродистой качественной конструкционной стали. Общие технические условия

ГОСТ 2169-69 Кремний кристаллический. Технические условия

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 4421-73 Концентрат плавиковошпатовый для сварочных материалов. Технические условия

ГОСТ 5457-75 Ацетилен растворенный и газообразный технический. Технические условия

ГОСТ 5583-78 Кислород газообразный технический и медицинский. Технические условия

ГОСТ 5632-72 Стали высоколегированные и сплавы коррозионностойкие, жаростойкие и жаропрочные. Марки

ГОСТ 6032-2003 Стали и сплавы коррозионностойкие. Методы испытаний на стойкость к межкристаллитной коррозии

ГОСТ 8050-85 Двуокись углерода газообразная и жидкая. Технические условия

ГОСТ 8429-77 Бура. Технические условия

ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавные. Технические условия

ГОСТ 10051-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 10052-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами. Типы

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 12.0.004-90 ССБТ. Организация обучения безопасности труда. Общие положения

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.3.009-76 ССБТ. Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.021-75 ССБТ. Системы вентиляционные. Общие требования

ГОСТ 13078-81 Стекло натриевое жидкое. Технические условия

ГОСТ 18704-78 Кислота борная. Технические условия

ГОСТ 21448-75 Порошки из сплавов для наплавки. Технические условия

ГОСТ 21449-75 Прутки для наплавки. Технические условия

ГОСТ 22938-78 Концентрат рутиловый. Технические условия

ГОСТ 24297-2013 Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля

ГОСТ 26101-84 Проволока порошковая наплавочная. Технические условия

ОСТ 1.90078-72 Прутки литые из жаростойких сплавов марок ВХН1 и ВЗК

РБ-090-2014 Унифицированная методика контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов АЭУ. Капиллярный контроль

СНиП 41-01-2003 Отопление, вентиляция и кондиционирование

СТ ЦКБА 014-2004 Арматура трубопроводная. Отливки стальные. Общие технические условия

СТ ЦКБА 016-2005 Арматура трубопроводная. Термическая обработка деталей, заготовок и сварных сборок из высоколегированных сталей, коррозионностойких и жаропрочных сплавов

СТ ЦКБА 025-2006 Арматура трубопроводная. Сварка и контроль качества сварных соединений. Технические требования

СТ ЦКБА 026-2005 Арматура трубопроводная. Термическая обработка заготовок из углеродистых и легированных конструкционных сталей. Типовой технологический процесс

СТ ЦКБА 054-2008 Арматура трубопроводная. Конструкционные материалы для деталей трубопроводной арматуры, работающей в коррозионно-активных средах

СТ ЦКБА 068-2008 Арматура трубопроводная. Затворы запорных клапанов с уплотнением «металл по металлу». Технические требования

ТУ 3-145-81 Проволока стальная наплавочная

ТУ 14-1-272-72 Прутки и полосы из жаропрочных сплавов марок ХН35ВТ (ЭИ612), ХН35КВТ (ЭИ612К), ХН75ТБЮ (ЭИ869)

ТУ 14-1-3146-81 Лента стальная сварочная из коррозионностойкой стали. Марки Св-08Х19Н10Г2Б, Св-10Х16Н25АМ6 (ЭИ395), Св-04Х19Н11М3 и Св-07Х25Н13

ТУ 14-1-4894-90 Лента порошковая наплавочная марки ПЛ-Нп-08Х17Н8С5Г2Т (ПЛ-АН150)

ТУ 14-4-807-77 Электроды. Марка В-56У

ТУ 17-1800 4-04-14253733-08 Флос керамический марки СФМ-701. Технические условия

ТУ 17 1800 4-05-14253733-88 Флос керамический марки СФМ-801. Технические условия

ТУ 17 1800 4-011-49307098-08 Флюс керамический марки ФКН-2. Технические условия

ТУ 24.03.114-91 Флюс керамический ПКНЛ-17. Технические условия

ТУ 24.11.009-89 Флюс керамический марок ФЦК-28, ФЦК-29. Технические условия

ТУ 48-19-27-88 Вольфрам лантанированный в виде прутков

ТУ 48-21-284-73 Проволока сварочная марок НМЦАТЗ-1,5-0,6; НММЦТА 26-1,5-1,1-0,5 (сварочный монель)

ТУ 1718-066-11142306-2009 Флюс керамический ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8. Технические условия

ТУ ИЭС 418-84 Порошковая лента наплавочная марки ПЛ-АН150М

ТУ ИЭС 510-85 Порошковая проволока наплавочная ПП-АН106М

ТУ ИЭС 511-85 Проволока порошковая наплавочная марки ПП-АН133А

ТУ ИЭС 555-86 Лента порошковая наплавочная марки ПЛ-АН151

ТУ ИЭС 654-87 Порошковая проволока наплавочная ПП-АН157

ТУ ИЭС 727-89 Порошковая лента наплавочная ПЛ-АН152

ТУ ИЭС 777-91 Порошковая проволока наплавочная ПП-АН177Р, ПП-АН177А

ТУ ИЭС 827-92 Порошковая проволока наплавочная ПП-АН188

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие положения

3.1 Наплавка предназначена для повышения износостойкости уплотнительных и трущихся поверхностей трубопроводной арматуры и других деталей, работающих в условиях агрессивных сред, повышенных и низких температур или других условиях по назначению проектирующего предприятия.

3.2 Выбор материала наплавки производится проектантом арматуры.

3.3 Настоящий стандарт устанавливает требования к наплавке уплотнительных и трущихся поверхностей наплавочными материалами типа:

- 08Х17Н8С6Г (электроды марки ЦН-6Л; порошковая проволока ПП-Нп-10Х17Н9С5ГТ (ПП-АН133), порошковая лента ПЛ-АН150, ПЛ-Нп-08Х17Н8С5Г2Т; проволока марки Св-04Х19Н9С2 или Св-04Х19Н9С2Ф2 под легированным флюсом);

- 13Х16Н8М5С5Г4Б (электроды марки ЦН-12М, порошковая лента ПЛ-АН151, ПЛ-АН152, порошковая проволока ПП-АН157);

- 190К62Х29В5С2 (стеллитовые прутки или проволока марки ВЗК, Пр ВЗК, электроды на их основе марки ЦН-2 или другой марки, в дальнейшем по тексту – стеллит);

- НП-ХН80С2Р2 (ПГ-СР2), НП-ХН80С3Р3 (ПГ-СР3) (плазменная наплавка);

- 20X13 (электроды марки 48Ж-1, УОНИ-13/НЖ, проволока марки Св-10Х17Т под флюсом, проволока Нп-13Х15АГ13ТЮ под флюсом или в защитных газах, проволока Св-13Х25Т под флюсом, порошковая проволока ПП-Нп-10Х14Т (ПП-АН106), ПП-АН188);

- 09Х31Н8АМ2 (электроды марки УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ-1, проволока марки Св-04Х19Н11М3 под керамическим флюсом ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8, порошковая проволока марка ПП-АН177А, ПП-АН177Р);

- 06Х20Н10М3Д3С4К (прутки, электроды с обмазкой 03Л/17У, изготовленные на основе прутков);

- монель-металл (проволока НММц ТА 26-1,5-1,1-0,5, электроды марки В56У);

- 07Х25Н13 (электроды марки 03Л-6, ЗИО-8; проволока, лента марки Св-07Х25Н13);

- Э-11Х15Н25М6АГ2 (электроды марки ЭА-395/9);

- 10Х20Н9Г6С (электроды марки НИИ-48Г, проволока Св-08Х20Н9Г7Т и др.).

4 Требования к основным материалам

4.1 Основные материалы деталей, подлежащие наплавке, должны быть термически обработаны и соответствовать требованиям стандартов или технических условий на поставку материалов, а также отвечать дополнительным требованиям, указанным в КД.

4.2 Сталь мартенсито-ферритного класса марки 14Х17Н2 допускается использовать под наплавку в термообработанном состоянии с твердостью (22,5 – 31,0) HRC (СТ ЦКБА 016).

4.3 Железоникелевый сплав марки ХН35ВТ (ХН35ВТ-ВД) должен поступать под наплавку стеллитом в аустенизированном состоянии с последующей термической обработкой старением (по СТ ЦКБА 016) после наплавки и проверки механических свойств в соответствии с требованиями КД.

При наплавке сплава марки ХН35ВТ (ХН35ВТ-ВД) электродами марки ЦН-12М металл должен поступать в полностью термообработанном состоянии: аустенизация + старение в соответствии с СТ ЦКБА 016. В этом случае не производится повторная проверка механических свойств основного металла, т.к. температура подогрева и термообработки после наплавки не превышает режима старения.

4.4 При наличии в КД требований стойкости к межкристаллитной коррозии по ГОСТ 6032, а также для обеспечения необходимых механических свойств основного металла, на который производится наплавка, испытание следует проводить на образцах-свидетелях (контрольная проба) каждой плавки с учетом технологических нагревов при наплавке.

Рекомендуемые режимы, имитирующие нагревы при наплавке, приведены в приложении А.

Если контролируемые производственные изделия подлежат многократным технологическим отпускам при одной температуре с одинаковой суммарной продолжительностью выдержки, контрольную пробу допускается подвергать однократному отпуску при той же температуре

Окончание таблицы 1

Тип наплавленно-го металла	Наплавочные материалы			
	Способ наплавки	Марка	Обозначение документа	Твердость, HRC
Э-20Х13	Ручная электродуговая	Электроды УОНИ-13/НЖ, 48Ж-1	ГОСТ 10051	В зависимости от термообработки (см. раздел 10)
20Х13	См. 9.10	Порошковая проволока ПП-Нп-10Х14Т, ПП-АН106, ПП-АН188	ГОСТ 26101 ТУ ИЭС 510 ТУ ИЭС 827	(240 – 400)НВ В зависимости от термообработки (см. раздел 10)
	Автоматическая под флюсом, аргонодуговая или в смеси газов Ar + (1 – 2) % O ₂	Проволока Нп-13Х15АГ13ТЮ	ТУ-3-145	≥ 20
	Автоматическая под флюсом	Проволока Св-10Х17Т под флюсом Проволока Св-13Х25Т под флюсом	ГОСТ 2246	В зависимости от термообработки (см. раздел 10) –
Э-09Х31Н8АМ2	Ручная электродуговая	Электроды УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ1	ГОСТ 10051	41,5 – 49,5 после термообработки, 20 – 30 без термообработки
09Х31Н8АМ2	Наплавка проволокой под керамическим флюсом ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8, см. 9.5	Проволока Св-04Х19Н11М3 Флюс ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8	ГОСТ 2246 ТУ 1718-066-11142306-2009	
	См. 9.10	Порошковая проволока ПП-АН177Р, ПП-АН177А	ТУ ИЭС 777	
06Х20Н10М3Д3С4К	Ручная электродуговая или аргонодуговая	Прутки, электроды на основе прутков	См. 9.7	См. 9.7
Монель-металл	Аргонодуговая	Проволока НММцТА 26-1,5-1,1-0,5	ТУ 48-21-284	–
	Ручная электродуговая	Электроды марки В56У	ТУ 14-4-807	–
Э-10Х25Н13Г2	Ручная электродуговая	Электроды ОЗЛ-6, ЗИО-8	ГОСТ 10052	–
07Х25Н13	Автоматическая под флюсом или аргонодуговая	Лента Св-07Х25Н13	ТУ 14-1-3146	–
08Х20Н9Г7Т		Проволока Св-07Х25Н13 Проволока Св-08Х20Н9Г7Т	ГОСТ 2246	
Э-11Х15Н25М6АГ2	Ручная электродуговая	Электроды: НИАТ-5, ЭА-395/9	ГОСТ 10052	–
Э-10Х20Н9Г6С		Электроды НИИ-48Г и др.		
Примечания: 1 В таблице 1 и в дальнейшем по тексту указан тип наплавленного металла независимо от способа наплавки, который аналогичен по основным элементам химическому составу наплавленного металла по ГОСТ 10051. 2 Допускается повышение твердости при наплавке деталей порошковыми лентой и проволокой (см. таблицу 9). 3 Марки флюсов указаны в разделе 9.				

Т а б л и ц а 2 – Химический состав наплавленного металла

Тип наплавленного металла, тип электродов по ГОСТ 10051	Марка наплавочного материала	C	Si	Cr	Mn	Ni	Mo	Nb	Прочие элементы	S	P	При- меча- ние
										Не более		
Э-190К62Х29В5С2 (стеллит)	ЦН-2	1,60 – 2,20	1,5 – 2,6	26,0 – 32,0	–	–	–	–	W 4,0 – 5,0, Co 59,0 – 65,0	0,035	0,040	–
190К62Х29В5С2 (стеллит)	Пр ВЗК ГОСТ 21499	1,0 – 1,3	2,0 – 2,7	28,0 – 32,0	–	0,5 – 2,0			W 4,0 – 5,0, Fe ≤ 2, Co – основа			
	ВЗК ОСТ 1.90078	1,0 – 1,3	2,0 – 2,75	28,0 – 32,0	< 0,5	< 2,0	< 2,0		Co 58,0 – 63,0 W 4,0 – 5,0; Fe ≤ 2	0,070	0,070	
Э-13Х16Н8М5С5Г4Б	ЦН-12М	0,08 – 0,18	4,0 – 5,0	15,0 – 18,0	3,0 – 5,0	6,5 – 9,5	4,5 – 6,5	0,5 – 1,2	–	0,025	0,030	
	ЦН-12М/К2	До 0,18	3,8 – 4,6	16,0 – 18,0	3,0 – 5,0	8,0 – 11,0	3,5 – 4,5	0,5 – 1,0	–	0,030	0,035	
Э-08Х17Н8С6Г	ЦН-6Л	0,05 – 0,12	5,2 – 6,0	15,5 – 17,5	1,0 – 2,0	7,0 – 9,0	–	–	–	0,025	0,030	
09Х31Н8АМ2	УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ1	0,06 – 0,12	До 0,5	30,0 – 33,0	До 1,4	7,0 – 9,0	1,8 – 2,4		Азот 0,3 – 0,4	0,030	0,035	
	Св-04Х19Н11М3 под керамическим флюсом ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8	Не более 0,12	Не более 1,2	24,0 – 33,0	0,6 – 1,3	7,0 – 9,5	3,0 – 4,5	–	Ф 0,3	0,03	0,03	
Э-20Х13	УОНИ-13/НЖ, 48Ж-1	0,15 – 0,25	До 0,7	12,0 – 14,0	0,8	–	–	–	–	0,03	0,03	
Тип наплавленного металла (см. табл. 1)	ПП-АН157	Не более 0,12	4,0 – 5,6	17,0 – 21,0	1,0 – 2,4	8,2 – 10,2	1,1 – 2,5	–	В 0,3 – 0,8	0,04	0,04	
	ПП-Нп-10Х17Н9С5ГТ ГОСТ 26101, ПП-АН133	Не более 0,12	5,0 – 5,8	16,9 – 18,6	1,0 – 2,0	8,2 – 9,6	–	–	Ti 0,1 – 0,3	0,04	0,04	
	ПЛ-АН150	Не более 0,12	5,0 – 5,9	15,2 – 18,8	1,0 – 2,0	7,2 – 9,5	–	–	Ti 0,08 – 0,3	0,04	0,04	
	ПЛ-АН151	Не более 0,18	3,8 – 5,0	14,5 – 19,0	3,0 – 5,0	6,5 – 10,5	3,8 – 6,5	0,5 – 1,2	–	0,04	0,04	
	ПП-Нп-10Х14Т ГОСТ 26101 ПП-АН106	0,12 – 0,2	0,2 – 0,7	12,5 – 14,8	0,3 – 0,8	–	–	–	Ti 0,1 – 0,3	0,04	0,04	
Наплавленный металл типа 20Х13	Св-13Х25Т	0,15 – 0,4	–	12,0 – 18,0	–	–	–	–	–	–	–	
	НП-13Х15АГ13ТЮ											
	Св-10Х17Т (типа 20Х13)											
ХН80С2Р2	ПГ-СР2	0,2 – 0,5	2,0 – 3,0	12,0 – 15,0	–	Основа	–	–	В 1,5 – 2,1	0,040	0,040	
ХН80С3Р3	ПГ-СР3	0,4 – 0,7	2,5 – 3,5	13,0 – 16,0	–	Основа	–	–	В 2,0 – 2,8	0,040	0,040	
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 При наплавке стеллитом ВЗК или Пр ВЗК допускается:</p> <ul style="list-style-type: none"> – при применении вольфрама и его отходов, содержащих молибден, последнего в стеллите должно быть не более 2%; – отдельные отклонения химического состава при условии обеспечения соответствия наплавленного металла требованиям ГОСТ 10051, при этом содержание углерода в прутках не должно превышать 1,6 %; – химический состав и твердость металла по ГОСТ 10051, наплавленного аргонодуговым и газовым способами, при допустимом содержании углерода от 1,0 % до 2,3 % и кремния до 2,6 %. Содержание серы и фосфора – не более 0,40 % (каждого элемента); – применять прутки стеллита, изготовленные по техническим условиям завода-изготовителя. <p>2 Для наплавки типа 06Х20Н10М3ДЗС4К химический состав указан в таблице 7. Для остальных наплавочных металлов химический состав должен соответствовать требованиям других разделов или НД на них.</p>												

Зам.1

12

СТ ЦКБА 053-2008

При влажности флюса, соответствующей требованиям НД, прокатка не производится.

Т а б л и ц а 3 – Рекомендуемые режимы прокатки и срок годности наплавочных материалов

Наплавочные материалы	Марки наплавочных материалов	Температура, °С	Время выдержки, ч	Срок годности при хранении в кладовых, сутки
Электроды	ЦН-6Л, ЦН-12М ЦН-2	350 – 400 350 – 400 300 – 320	1,0 – 1,5 1,0 – 1,5 1,0 – 1,5	15
	УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ1, ОЗЛ-6, ЗИО-8, УОНИ-13/НЖ	300 – 350 200 – 250 180 – 220	1,0 – 1,5 2,0 – 2,2 1,0	
	Электроды на основе прутков марки 06Х20Н10МЗД3С4К	450	2,0 – 2,2	
Порошковые ленты, проволоки	ПП-Нп-10Х17Н9С5ГТ (ПП-АН133 А, Г, Ф), ПП-АН157 ПЛ-АН150 ПЛ-АН151 ПЛ-АН152	260–280 270–300 300–320 300–320 300–320	2,0–5,0	5
Флюсы	АН-26П АН-26С АН-15М АН-20П, АН-20С АН-348 АНЦ-1 ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8*	500–600 500–600 650–900 380–450 300–400 300–400 350	2,0–2,2 2,0–2,2 1,0–1,2 2,0–2,2 1,0– 2,0 1,0– 2,0 1,5	15

* - толщина слоя флюса в поддоне должна быть не более 50 мм.

5.2.8 После прокатки электроды и флюсы следует хранить в сушильных шкафах при температуре от 60 °С до 100 °С или в герметичной таре. При соблюдении указанных условий хранения срок использования наплавочных материалов после прокатки не ограничивается. Температура в сушильных шкафах должна регистрироваться в журнале.

Допускается хранение прокаленных электродов и флюсов в специальных кладовых с температурой воздуха не ниже 15 °С при его относительной влажности не более 50 %.

При этом срок использования электродов и флюсов ограничен и должен соответствовать сроку, указанному в таблице 3.

Дата каждой повторной прокатки электродов, порошковой проволоки, ленты должна быть указана в специальном журнале. Прокатка электродов, порошковой проволоки и ленты может производиться не более трех раз, не считая прокатки при их изготовлении, после чего принимают решение об их применении после получения положительных результатов полной провер-

Окончание таблицы 4

Марка стали наплавляемой детали	Марка наплавочного материала	Температура предварительного и сопутствующего подогревов, °С
ХН35ВТ, ХН35ВТ-ВД	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	600 – 650
	ЦН-12М	600 – 650 (не более 3 ч)
06ХН28МДТ (ЭИ-943), 07Х20Н25МЗД2ТЛ	06Х20Н10МЗДЗС4К	500 – 650
20, 25, 20К, 22К, 20Л, 25Л, 20ЮЧ, 20ГМЛ 09Г2С, 20ГСЛ, 20ГЛ, 10ХСНД, 10Г2	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	600 – 650
	ЦН-12М	500 – 650
	ЦН-6Л	200 – 300*
12МХ, 15ХМ, 20ХМЛ, 12Х1МФ	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	600 – 650
	ЦН-12М	500 – 650
	ЦН-6Л	200 – 300
20ХЛ, 20Х	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	600 – 650
	ЦН-12М	500 – 650
	ЦН-6Л	200 – 300*
12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ, 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ-654)	УОНИ-13/Н1-БК ЭЛЗ-НВ1 др. типа 09Х31Н8АМ2	–
* – температура подогрева уточняется в ТД при наплавке опытного образца		
Примечания		
1 Наплавку деталей массой до 2 кг допускается производить без подогрева.		
2 В случаях, оговоренных ТД, допускается снижение температуры подогрева или повышение.		

9.2 Электродуговая наплавка

9.2.1 Наплавка электродами марок ЦН-2, ЦН-12М, ЦН-6Л, УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ1, УОНИ-13/НЖ, ОЗЛ-6, ЭА-395/9, ЗИО-8, НИИ-48Г должна производиться на постоянном токе обратной полярности (плюс на электроде, минус на изделии).

9.2.2 Для питания сварочного поста рекомендуется использовать однопостовые или многопостовые источники питания постоянного тока.

9.2.3 Для получения твердости наплавленного металла, в пределах, указанных в таблице 1, электродуговым способом высота твердой износостойкой наплавки после окончательной механической обработки без учета подслоя, при наплавке электродами марки ЦН-6Л должна быть не менее 6 мм, а при наплавке другими электродами – не менее 5 мм.

9.2.4 Рекомендуемые режимы наплавки в зависимости от диаметра электрода приведены в таблице 5.

9.3.4 Конец вольфрамового электрода должен быть заточён на конус на длине, равной от 3 до 4 диаметров электрода. Вылет вольфрамового электрода из сопла горелки не должен превышать 15 мм.

9.3.5 Рекомендуемая сила тока при диаметре вольфрамового электрода 5 мм – от 140 А до 160 А, при диаметре электрода 4 мм – от 100 А до 140 А, при диаметре 3 мм – от 80 А до 100 А. На последнем проходе наплавки сила тока уменьшается на 30 %. Количество слоев – не менее двух.

9.3.6 Для обеспечения заданной твердости при аргодуговом способе наплавки высота наплавленного металла должна быть не менее 4 мм без учета припуска на механическую обработку.

9.4 Газовая наплавка стеллита

9.4.1 Газовую наплавку стеллита на стали перлитного класса следует производить ацетилено-кислородным пламенем (ацетилен газообразный технический по ГОСТ 5457 и кислород технический по ГОСТ 5583) с применением присадочных прутков марки ВЗК по ОСТ 1.90078 или Пр ВЗК по ГОСТ 21449 и флюсом следующего состава:

- а) плавиковый шпат – 25 % ФКС-95А ГОСТ 4421;
- б) бура прокаленная – 50 % ГОСТ 8429;
- в) борная кислота – 25 % ГОСТ 18704.

9.4.2 Номер наконечника горелки следует выбирать в зависимости от размеров наплавляемой детали. Давление кислорода в горелке должно быть от 0,4 МПа до 0,5 МПа, ацетилена – от 0,02 МПа до 0,05 МПа.

9.4.3 Газовую наплавку следует производить восстановительным пламенем со средним избытком ацетилена. Окислительное или нейтральное пламя не допускается.

9.4.4 Перед наплавкой основной металл следует довести до появления на поверхности блестящей пленки. В зону пламени горелки вводят пруток (присадку), который при расплавлении наносится на поверхность детали.

9.4.5 Для обеспечения заданной твердости при газовом способе наплавки стеллита высота наплавленного металла должна быть не менее 3 мм без учета припуска на механическую обработку. Количество слоев – не менее двух.

9.5 Наплавка материалами типа 09X31H8AM2

9.5.1 Для получения наплавленного металла типа 09X31H8AM2 применяются электроды марки УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ-1 для ручной дуговой наплавки, для ручной и автоматической наплавки под флюсом – проволока марки Св-04X19H11M3 и керамический (агломерированный) флюс марки ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8. Наплавка производится на детали, изготовленные из сталей марок 08X18H10Т, 12X18H9Т, 12X18H10Т, 12X18H9ТЛ, 10X17H13M2Т, 10X17H13M3Т, 12X18H12M3ТЛ, 15X18H12C4ТЮ и др. без предварительного и сопутствующего подогрева.

В процессе наплавки необходимо каждый последующий проход выполнять после охлаждения предыдущего:

- до температуры ≤ 100 °С – при наплавке электродами марки УОНИ-13/Н1-БК;
- до температуры ≤ 50 °С – при наплавке электродами марки ЭЛЗ-НВ-1 и наплавке под флюсом.

Для контроля температурного режима необходимо применять средства контроля, обеспечивающие требуемую точность измерения температуры (термокарандаши, термокраски и др.).

9.5.2 Высота наплавки, без учета припуска на механическую обработку, должна быть не менее 5 мм, при этом наплавку следует выполнять не менее, чем в три слоя.

9.5.3 Рекомендуемые режимы наплавки указаны в таблице 5а.

Т а б л и ц а 5а – Режимы наплавки материалами типа 09Х31Н8АМ2

Диаметр сварочного материала, мм	Режим наплавки		
	Сила сварочного тока (постоянный обратный полярности), А	Напряжение дуги, В	Скорость наплавки, м/ч
Ручная дуговая наплавка электродами марки УОНИ-13/Н1-БК, ЭЛЗ-НВ-1			
3	80–100	Положение - нижнее	–
4	100–140		–
5	140–160		–
Наплавка проволокой марки Св-04Х19Н1М3 под флюсом марки ЭЛЗ-ФКН-Х32Н8			
1,6	150–200	30–32	20–24
2,0	250–300	30–32	22–26
3,0	350–400	30–32	24–28

9.5.4 После выполнения каждого слоя при многослойной наплавке необходимо тщательно удалять шлак.

9.5.5 После окончания наплавки детали охлаждаются на воздухе. Твердость после наплавки составляет (22–30) HRC. Для получения твердости наплавленного металла (40–50) HRC, необходимо произвести термообработку после наплавки в соответствии с разделом 10. Твердость металла, наплавленного проволокой под керамическим флюсом, может варьироваться за счет времени выдержки детали в печи в процессе термообработки, поэтому в каждом случае производится отработка режима термообработки для получения требуемой твердости.

9.5.6 Наплавленные детали, которые подвергаются термической обработке для получения твердости наплавленного металла (40–50) HRC, рекомендуется предварительно механически обработать с припуском на окончательную обработку наплавленных уплотнительных поверхностей деталей не менее (0,5–1) мм.

9.6 Наплавка типа 20Х13 на углеродистые стали

9.6.1 Электродуговая наплавка

Наплавку электродами типа Э-20Х13 марок 48-Ж1, УОНИ-13/НЖ/20Х13 или типа Э-12Х13 марки УОНИ-13/НЖ/12Х13 на детали из углеродистых сталей по ГОСТ 380 и ГОСТ 1050 и отливок из сталей марок 20Л, 25Л, 20ГМЛ и др. по СТ ЦКБА 014 производится с предварительным и сопутствующим подогревом при температуре от 400 °С до 450 °С.

В процессе наплавки не допускается охлаждение деталей ниже температуры 400 °С.

Окончание таблицы 10

Марка стали наплавляемой детали	Марка наплавочного материала	Режим термической обработки непосредственно после наплавки
ХН35ВТ, ХН35ВТ-ВД (См. 4.3)	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	Загрузка в печь при температуре не ниже (600 – 650) °С; старение по СТ ЦКБА 016; охлаждение с печью.
	ЦН-12М с подслоем электродами марки ОЗЛ-6	Загрузка в печь при температуре не ниже (600 – 650) °С; нагрев до температуры (650 – 700) °С, выдержка при температуре (2 ± 0,5) ч; охлаждение с печью или до температуры не выше 300 °С с печью, далее на воздухе
06ХН28МДТ (ЭИ-943), 07Х20Н25МЗД2ТЛ	06Х20Н10МЗДЗС4	Загрузка в печь при температуре не ниже 500 °С; нагрев до температуры (950 – 970) °С, выдержка при температуре (2 ± 0,5) ч; охлаждение с печью
20, 25, 20К, 22К, 20Л, 25Л, 20ЮЧ, 20ГМЛ 09Г2С, 20ГСЛ, 20ГЛ, 10ХСНД, 10Г2	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	Загрузка в печь при температуре не ниже 600 °С. Нагрев до температуры (600 – 650) °С, выдержка при температуре (2 – 3) ч; охлаждение с печью или до температуры не выше 300 °С с печью, далее на воздухе
	ЦН-12М	
	ЦН-6Л	
12МХ, 15ХМ, 20ХМЛ, 12Х1МФ	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	Загрузка в печь при температуре не ниже 600 °С. Нагрев до температуры (650 – 680) °С, выдержка (2 – 3) ч. Охлаждение с печью до температуры не выше 300 °С, далее на воздухе
	ЦН-12М	
	ЦН-6Л	
20ХЛ, 20Х	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	Загрузка в печь при температуре не ниже 600 °С. Нагрев до температуры (710 – 740) °С, выдержка (2 – 3) ч. Охлаждение с печью до температуры не выше 300 °С, далее на воздухе
	ЦН-12М	
	ЦН-6Л	
12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ, 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ-654)	УОНИ-13/Н1-БК ЭЛЗ-НВ1	Загрузка в печь при температуре от 20 °С до 500 °С. Нагрев до температуры (800–820)°С, выдержка (4 – 6) ч. Охлаждение на воздухе
	Св-04Х19Н11МЗ под флюсом ЭЛЗ- ФКН-Х32Н8	Загрузка в печь при температуре от 20 °С до 500 °С; нагрев до температуры (820–850) °С, выдержка 4–6 ч; охлаждение на воздухе
*При наплавке стеллита нагрев вместо (850 – 870) °С производится при (1050 ± 10) °С.		

10.3 Для обеспечения заданной твердости наплавленного металла типа 20Х13 и для снятия внутренних напряжений необходимо производить термическую обработку (отпуск). Температура отпуска и время выдержки от 2 ч до 5 ч устанавливается в зависимости от заданной твердости наплавленного металла и размеров наплавленных деталей.

Ориентировочно температура отпуска наплавленных деталей в зависимости от заданной твердости принимается в пределах:

- 1) при твердости (240 – 300) НВ температура отпуска (600 – 650) °С;

11.2 В процессе наплавки ОТК осуществляет постоянный контроль за соблюдением технологического процесса наплавки.

11.3 Наплавленные детали контролирует и принимает ОТК. Контроль следует производить визуальным осмотром и измерением размеров наплавки. При заниженных размерах производится повторная наплавка с соблюдением требований настоящего стандарта.

11.4 Контроль размеров производится с помощью специальных шаблонов или мерительного инструмента.

11.5 Визуальный контроль и измерение производят после окончательной механической обработки.

11.6 Окончательная приемка ОТК наплавленных поверхностей после механической обработки включает:

- визуальный контроль и контроль размеров;
- капиллярный контроль;
- измерение твердости.

Фиксации подлежат округлые одиночные включения с максимальным размером свыше 0,2 мм. Единичные включения размером до 0,2 мм включительно не учитываются.

11.7 Для выявления трещин в наплавке на деталях арматуры в случаях, оговоренных чертежом, необходимо производить капиллярный контроль в соответствии с РБ-090-2014.

В сомнительных случаях производится контрольная проверка лупой (7 – 10) кратного увеличения.

В наплавленном и основном металле, прилегающем к наплавленным поверхностям деталей арматуры всех типов на участке ≥ 5 , а также в подслое, трещины не допускаются.

Допускается проведение капиллярной дефектоскопии на поверхности наплавленного металла с припуском до 0,5 мм.

11.8 На плоских наплавленных уплотнительных поверхностях арматуры DN до 150 включительно после окончательной механической обработки наличие пор, шлаковых включений и других дефектов не допускается.

Конусные уплотнения, ширина контактной поверхности которых составляет 10 и более мм приравнивается к плоским уплотнениям.

11.9 На плоских наплавленных уплотнительных поверхностях арматуры допускаются дефекты:

- а) не более 5 штук – для DN свыше 150 до 500 включительно размером не более 1,5 мм;
- б) не более 10 штук – для DN свыше 500 до 800 включительно размером не более 2 мм;
- в) не более 15 штук – для DN свыше 800 размером не более 2 мм.

Расстояние между дефектами не должно быть более 20 мм.