

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
АО НПФ "ЦКБА"



Алексеев С.М.

2018 г.

Изменение № 2

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

Утверждено и введено в действие Приказом от "18" 05. 2018 г. № 57

Дата введения – 01.06.2018 г.

Листы 6, 11, 19, 22, 32, 33 заменить листами: 6, 11, 19, 22, 32, 33 с изм. 2.

Приложение: листы 6, 11, 19, 22, 32, 33.

Примечания:

- 1) В 8.6 внесены рекомендации по выполнению подслоя и необходимости его применения.
- 2) В таблицу 1 внесена твердость для электродов типа Э-20Х13.
- 3) В таблицы 4 и 10 добавлены стали 20Х5МЛ, 15Х5М с указанием режимов предварительного подогрева и термообработки.

Главный конструктор

В.П. Лавреженкова

Начальник технического отдела

Т.Н. Венедиктова

Начальник лаборатории материаловедения
и технологии изготовления № 115

И.И. Лабунец

Инженер по сварке и наплавке

Т.О. Фролова

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель председателя МТК 259

Ю.И. Тарасьев

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, производителей 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 1050-2013 Металлопродукция из нелегированных конструкционных качественных и специальных сталей. 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 5632-2014 Легированные нержавеющие стали и сплавы коррозионно-стойкие, 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 10157-2016 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 12.0.004-2015 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

Окончание таблицы 1

Тип наплавленного металла	Наплавочные материалы			
	Способ наплавки	Марка	Обозначение документа	Твердость, HRC
Э-20Х13	Ручная электродуговая	Электроды УОНИ-13/НЖ, 48Ж-1	ГОСТ 10051	34,5 - 49,5 HRC, 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) HB 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	
06Х20Н10М3ДЗС4К	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 Проволока Св-07Х25Н13	ТУ 14-1-3146	–
08Х20Н9Г7Т		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 дальше 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.

– для DN свыше 100 мм – 5 мм.

8.6 Перед наплавкой деталей из сталей перлитного класса электродами марки ЦН-12М для арматуры с номинальным диаметром (DN) свыше 65 или электродами марки ЦН-6Л для арматуры с DN свыше 600, а также перед автоматической или другими способами наплавками типа ЦН-6Л и ЦН-12М, или в случаях, предусмотренных КД, необходимо на наплавляемые детали выполнять предварительную наплавку или так называемый подслоя. Наплавку твердыми износостойкими материалами деталей из среднелегированных (в т.ч. хромомолибденовых теплоустойчивых сталей) также рекомендуется выполнять с применением подслоя.

При наплавке типа ЦН-6Л, при отработке технологии наплавки предприятием, допускается подслоя на детали из сталей перлитного класса не производить.

Подслоя выполняется высотой (3 – 5) мм электродами марок ОЗЛ-6, ЗИО-8 проволокой или лентой Св-07Х25Н13, а при наплавке типа ЦН-6Л разрешается и проволокой Св-08Х20Н9Г7Т.

При выполнении предварительной наплавки (подслоя) на низкоуглеродистые и низколегированные стали перлитного класса предварительный подогрев не требуется. При наплавке подслоя на поверхности деталей из среднелегированных и легированных (в т.ч. хромомолибденовых теплоустойчивых сталей) и высокохромистых сталей возможен предварительный подогрев.

Температура подогрева и режим отпуска после наплавки подслоя устанавливаются по аналогии с требованиями к выполнению сварных соединений из стали той же марки (согласно СТ ЦКБА 025 или другим НД), что и наплавляемые детали и указываются в ПТД.

Если после наплавки подслоя для материалов, требующих термообработку, будет производиться механическая обработка под твердую износостойкую наплавку, то производится отпуск после наплавки.

Отпуск не требуется, если сразу после наплавки подслоя выполняется твердая износостойкая наплавка.

9 Общие технологические указания по наплавке

9.1 Наплавка

9.1.1 Наплавку деталей необходимо производить по технологическому процессу, разработанному на основании рабочих чертежей и настоящего стандарта.

9.1.2 Для наплавки арматуры применяют следующие способы:

- ручная электродуговая;
- ручная аргонодуговая;
- автоматическая под флюсом проволокой сплошного сечения;
- плазменно-порошковая наплавка;
- наплавка порошковой проволокой/лентой;

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	06Х20Н10МЗД3С4К	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, 20Х5МЛ, 15Х5М	ЦН-2, ВЗК, Пр ВЗК	600 – 650
	ЦН-12М	500 – 650
	ЦН-6Л	200 – 300*
12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ, 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ-654) 20Х5МЛ, 15Х5М	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.

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 типа Э-10Х25Н13Г2	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	06Х20Н10МЗД3С4	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, 20Х5МЛ, 15Х5М	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
12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 12Х18Н9ТЛ, 15Х18Н12С4ТЮ (ЭИ-654) 20Х5МЛ, 15Х5М	Св-04Х19Н11М3 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;

- 2) при твердости (301 – 350) НВ температура отпуска (550 – 600) °С;
- 3) при твердости (351 – 400) НВ температура отпуска (400 – 540) °С;
- 4) при наплавке электродами типа Э-20Х13 возможно увеличение твердости свыше 42 HRC до 49,5 HRC. Термообработка проводится по отработанным на предприятии-изготовителе режимам. При проектировании и расчете удельных нагрузок запорного узла арматуры, следует учитывать, что увеличение твердости свыше 43 HRC может вызвать снижение износостойких свойств наплавленной поверхности.

Температура печи при загрузке в нее наплавленных деталей должна быть не более 300 °С. Охлаждение деталей производится с печью до температуры 300 °С, после чего допускается производить охлаждение в печи с открытой дверцей или на воздухе.

10.4 Если термическую обработку невозможно выполнить непосредственно после наплавки типа ЦН-6, стеллита, допускается наплавленные детали охлаждать в горячем песке или в печи с последующим обязательным проведением термической обработки, за исключением наплавки на сталь марки 14Х17Н2 и наплавки электродами марки ЦН-12М, для которых термическая обработка должна производиться непосредственно после наплавки. В этом случае нагрев деталей с наплавкой, подлежащих термообработке, производится совместно с нагревом печи, т.е. загрузка производится в холодную печь или в нагретую до температуры не выше 300 °С.

10.5 Для термической обработки детали рекомендуется комплектовать в партии по следующему признаку:

- золотники, штоки и другие детали арматуры DN до 100 включительно;
- золотники, штоки и другие детали арматуры DN свыше 100;
- корпуса арматуры DN до 100 включительно;
- корпуса арматуры DN свыше 100.

10.6 Каждая партия термически обработанных деталей должна предъявляться ОТК вместе с диаграммой записи проведенного режима. На диаграмме должна быть указана дата выполнения термической обработки.

10.7 При обнаружении дефектов в наплавленном металле после окончательной термообработки необходимость повторной термообработки устанавливается предприятием-изготовителем арматуры. После исправления наплавленного металла электродами марки ЦН-12М термообработка обязательна.

11 Контроль качества и нормы оценки качества наплавленных поверхностей

11.1 Перед наплавкой ОТК контролирует:

- соответствие размеров и качества подготовки поверхностей деталей под наплавку требованиям технологии;
- наличие технологической документации на наплавку и термическую обработку;
- исправность измерительных приборов;
- соответствие наплавочных материалов требованиям настоящего стандарта.