

22<sup>0</sup>

I

ЧЗЭМ

ТИ 06.195-91

## Технологическая инструкция

Министерство тяжелого, энергетического и транспортного  
машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Зам. генерального директора



Борисов В.П.

1991 г.

Заведующий отделом № 30

НПО ЦИИТМАШ

Е.Г. Старченко

"29" 11 1991 г.

ОУКС

10

28.06.99

„УТВЕРЖДАЮ“

Главный инженер ЧЗЭМ

Н.А. Чертков

"26" 11 1991 г.

## АРМАТУРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ

Ручная электродуговая наплавка  
направляющих и уплотнительных и трущихся поверхностей

Технологическая инструкция  
(взамен ТИ 06.195-86)

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по качеству

Д.И. Карепкин

"19" 11 1991 г.

Главный конструктор

И.А. Малахов

"16" 11 1992 г.

Главный сварщик

А.В. Кабыка

"15" 11 1991 г.

Разработал

С.В. Турутин

"15" 11 1991 г.

Нормоконтроль

Г.Н. Самофлова

"18" 11 1991 г.

Дубл.

Взам.

Подл.

512207Н0640 СМ 20.01.99

Настоящая технологическая инструкция «Арматура энергетическая. Ручная электродуговая наплавка уплотнительных и направляющих поверхностей» разработана в соответствии с РД 2730.300.06-98 и распространяется на ручную электродуговую наплавку твердыми износостойкими материалами уплотнительных и направляющих поверхностей деталей арматуры АЭС и ТЭС. Инструкция предназначена для разработки технологических процессов и рекомендаций, руководства наплавочными работами и ведением контроля за качеством выполняемых наплавочных работ.

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 К разработке технологических процессов, технологических рекомендаций, руководству наплавочными работами и контролю качества допускаются ИТР, изучившие РД 2730.300.06-98 и настоящую инструкцию.

1.2 К выполнению наплавочных работ допускаются электросварщики не ниже третьего разряда, прошедшие дополнительную специальную подготовку и сдавшие теоретические и практические испытания и имеющие в «Удостоверении сварщика» запись о допуске к выполнению ручной электродуговой наплавки уплотнительных и трущихся поверхностей деталей арматуры ТЭС и АЭС. Сварщики, имеющие допуск к выполнению антикоррозионного покрытия согласно «Правил аттестаций сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» ПНАЭГ-7-003-87, могут быть допущены к наплавке уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры соответствующим способом без дополнительной подготовки и испытаний.

1.3 При перерыве в работе по наплавке свыше шести месяцев сварщик перед допуском к работе вновь должен пройти дополнительную подготовку и подтвердить право на допуск к наплавочным работам.

1.4 Каждый сварщик должен иметь индивидуальное клеймо установленной формы.

1.5 Наплавка должна производиться в нижнем положении от источника питания постоянного тока на обратной полярности при температуре окружающей среды не ниже  $+5^{\circ}\text{C}$ .

1.6 При ручной электродуговой наплавке должны применяться сварочные установки постоянного тока, позволяющие обеспечить режимы наплавки, заданные технологической документацией.

1.7 Каждый сварочный пост должен быть оборудован балластным реостатом или устройством для регулирования сварочного тока и амперметром.

1.8 Конкретные марки применяемых наплавочных материалов, а также допустимые значения твердости металла наплавленных поверхностей и общей толщины (высоты) наплавленного металла после механической обработки должны быть указаны в чертежах изделий.

1.9 Контроль за ведением наплавочных работ должен осуществляться мастером по сварке и контролером ОТК.

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К СВАРОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ

2.1 Наплавочные материалы, применяемые при наплавке, должны относиться к 1-й группе (материалы на основе хромоникелевых сталей) или 3-й группе (материалы из сплавов на основе кобальта) и приведены в табл. 1.

2.2 Каждая партия покрытых электродов перед использованием должна быть проконтролирована:

на наличие сертификата с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствие требованиям стандартов, технических условий ;

на наличие на каждом упаковочном месте (пачке, коробке, ящике) этикеток, бирок, или маркировки с проверкой соответствия указанных в них марки и номера материала данным сертификата;

ТИ 06.195-91

на отсутствие повреждения и порчи упаковки или самих материалов.

2.3 при отсутствии сертификата или этикеток (бирок, маркировки), а также в случае несоответствия данных сертификата требованиям соответствующих стандартов, технических условий или паспортов партия наплавочных электродов может быть допущена к использованию только после полной контрольной проверки всех показателей, установленных для данного материала, при условии положительных результатов указанной проверки.

2.4 при обнаружении повреждения и порчи упаковки или самих материалов о возможности полного или частичного использования контролируемой партии решается службой главного сварщика завода и ОТК.

2.5 каждая партия покрытых электродов марок ЦН-2, ЦН-6Л, ЦН-12М, ЦН-12М/К2, ЦН-24 перед запуском в производство должна быть дополнительно проконтролирована на соответствие твердости и химического состава наплавленного металла требованиям стандарта или паспорта на материалы контролируемой марки, а также соответствие сроков и условий хранения материалов после их очередной прокалики требования ТИ 06.160-99.

2.6 для определения твердости и химического состава наплавленного металла необходимо выполнить контрольную восьмислойную наплавку на образец черт. С-019-00СБ.

2.7 Условия и режимы выполнения наплавки и термической обработки должны соответствовать требованиям технологического процесса на наплавку и термическую обработку.

2.8 Химический состав и твердость наплавленного металла при входном контроле электродов должны удовлетворять требованиям таблицы 1. Содержание кобальта должно быть не более 0,2%.

Дубл.  
Взам.  
Подл.

12 30мм. 51221/150 2мф 30.10.2004

Таблица 1

Марка, тип и группа электродов	Обозначение стандарта	Содержание элементов, %										Твердость HRC	
		Углерод не более	Кремний	Марганец	Хром	Никель	Молибден	Кобальт	Прочие элементы	Сера не более	Фосфор не более	Входной контроль	Наплавленной поверхности детали
1-я группа: ЦН-6Л Э-08Х17Н8С6Г	ОСТ 24.948.01-90	0,05-0,12	5,0-6,0	1,0-2,0	15,5-17,5	7,0-9,0	-	Не более 0,2	-	0,025	0,03	32-40	30-51,5*
ЦН-12М/К2 Э-13Х16Н8М5С5Г4Б	ОСТ 24.948.01-90	0,18	3,8-4,6	3,0-5,0	16,0-18,5	8,0-11,0	3,5-4,5		Ниобий 0,5-1,0	0,03	0,035	37-45	35-45*
ЦН-12М Э-13Х16Н8М5С5Г4Б	ОСТ 24.948.01-90	0,08-0,18	4,0-5,0	3,0-5,0	15,0-18,0	6,5-9,5	4,5-6,5		Ниобий 0,5-1,2	0,025	0,03	41,5-51,5	39,5-51,5*
ЦН-24	ОСТ 24.948.01-90	0,08-0,2	4,3-5,3	0,5-1,0	12,5-14,5	8,0-10,0	-		Ванадий 2,0-3,5	0,025	0,03	25-34	25-41,5*
2-я группа: ЦН-2 Э-190К62Х29В5С2	ГОСТ 10051-75	1,6-2,2	1,5-2,6	-	26,0-32,0	-	-	59,0-65,0	Вольфрам 4,0-5,0	0,035	0,04	41,5-51,5	41,5-51,5*

Примечание: 1. \* Значения верхнего предела твердости наплавленных поверхностей деталей отдельных видов арматуры устанавливаются конструкторской документацией.  
2. Значения содержания серы и фосфора являются факультативными.

16-561'90 ИЛ

2.9. Проверка твердости наплавленного металла должна производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 9013-59. Твердость определяется как среднее арифметическое из пяти измерений в местах, равномерно расположенных по наплавленной поверхности.

При контроле покрытых электродов допускается не определять твердость наплавленного металла, если в сертификате на контролируемую партию электродов приведена твердость наплавленного металла после термической обработки, режимы которой соответствуют режимам термической обработки производственных наплавов, подлежащих выполнению электродами контролируемой партии.

### 3. ПОДГОТОВКА ДЕТАЛЕЙ ПОД НАПЛАВКУ.

3.1. Подготовленные под наплавку заготовки должны удовлетворять требованиям технологического процесса на механическую обработку.

3.2. Поверхности, подлежащие наплавке, и прилегающие к ним участки поверхности деталей на ширину не менее 10 мм должны быть зачищены от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений, а также от заусенцев.

~~Зачистку от масла, краски и других загрязнений (типа эмульсии) поверхностей деталей, подвергаемых предварительному подогреву, выполнять металлической щеткой после нагрева непосредственно перед наплавкой.~~ (5)

3.3. Кромки, подготовленные под наплавку канавок, должны быть скошены под углом не менее  $12^{\circ}$ , радиусы перехода поверхности не менее 3 мм.

3.4. Подлежащие наплавке поверхности литых деталей должны быть подвергнуты контролю на отсутствие трещин капиллярным или

магнитопорошковыми методами. В случаях, предусмотренных конструкторской документацией и указанных в технологическом процессе, при невозможности проведения достоверного капиллярного (магнитопорошкового) контроля на труднодоступных поверхностях допускается его замена визуальным контролем с применением лупы или других оптических устройств 4-7 кратного увеличения.

3.5.1. При наличии требования стойкости против МКК основного металла (стали марок 08Х18Н10Т, 08Х18Н10ТМ, 12Х18Н10Т) наплавляемых деталей, подвергаемых в дальнейшем сварке, испытание металла следует производить по ГОСТ 6032-89 на образцах свидетелях от каждой плавки металла, обработанного по следующему режиму:

загрузка в печь при  $450^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$ , выдержка  $8 \pm 1$  час;

нагрев с печью до  $860^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ , выдержка  $2,5 \pm 0,5$  часа;

время нагрева от температуры  $450^{\circ}\text{C} + 50^{\circ}\text{C}$  до температуры  $860^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$  должно составлять  $5 \pm 1$  час;

охлаждение с печью до  $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , выдержка  $1 + 0,5$  часа;

охлаждение с печью до  $200^{\circ}\text{C}$ , далее на воздухе.

3.5.2. Термическую обработку проб для проверки стойкости против МКК сварочных материалов, применяемых при сварке наплавляемых узлов, выполнять в соответствии с п.3.5.1 без провоцирующей выдержки при температуре  $650^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ .

3.5.3. При проведении многократной (не более трех) термической обработки деталей и узлов после наплавки, время выдержки при температуре  $860^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$  проб, контрольных швов или контрольных наплавов устанавливается в соответствии с п.4.4.15 ПНАЭ Г-7-008-89 и п.6.4.3.13 ПНАЭ Г-7-010-89.

3.6. При наличии требования стойкости против МКК основного металла из стали 14Х17Н2, на который производится наплавка, испытания металла следует производить по ГОСТ 6032-89 на образцах свидетелях от каждой плавки, обработанных по режиму п.3.5.1 и последующему высокому отпуску при температуре  $680^{\circ} - 700^{\circ}\text{C}$ , при этом вре-

мя выдержки 3 - 5 часов.

#### 4. НАПЛАВКА

4.1. На наплавку каждой детали должен быть разработан технологический процесс по форме, установленной ГОСТ 3.1406-74. На однотипные детали допускается разрабатывать типовые технологические процессы.

При этом в технологическом процессе должны быть указаны:

- ③ ~~порядок и последовательность подготовки деталей под наплавку;~~  
применяемые способы наплавки;  
квалификация сварщиков и контролеров ОТК;
- ③ ~~виды (назначение) наплавляемых поверхностей;~~  
род и полярность сварочного тока;  
используемое сварочное оборудование;  
марка основного металла наплавляемых деталей;  
марки и сортамент применяемых наплавочных материалов;  
необходимость, методы и режимы предварительного и сопутствующего подогрева;  
пространственное положение наплавки;  
необходимость выполнения предварительной наплавки;  
режимы наплавки (ток, напряжение, полярность, скорость и др.);  
эскиз заготовки детали под наплавку со всеми необходимыми размерами;  
толщина отдельных слоев и общая толщина (высота) наплавки;  
условия пребывания наплавляемых деталей с момента окончания наплавки до начала термической обработки (замедленное охлаждение в сухом песке, немедленная посадка в нагретую печь и др.);  
методы и объемы контроля наплавляемых поверхностей.



4.2. Наплавку следует производить с предварительным подогревом наплавляемых деталей в соответствии с указаниями табл.2.

Таблица 2.

Марка электродов	Масса наплавляемых деталей, кг	Минимальная температура подогрева, °С.
ЦН - 24	Независимо	-
ЦН - 6Л	До 3 включительно	-
	Св.3 до 6 включительно	200
	Св.6	300
ЦН-12М, ЦН-12М/кз	До 1 включительно	-
	Св.1 до 3 включительно	200
	Св.3 до 5 включительно	350
	Св.5	500
ЦН-2	Независимо	650

Примечания: 1. Максимальная температура подогрева не должна превышать минимальную более чем на 150°С.

2. В случаях, оговоренных технологическим процессом, допускается снижение минимальной температуры подогрева (в зависимости от интенсивности разогрева деталей в процессе наплавки).

4.3. Наплавка должна производиться в нижнем положении от источника питания постоянного тока на обратной полярности, возможно короткой дугой, валиками, шириной не более трех диаметров электрода. Режимы наплавки приведены в табл.3.

Таблица 3

Марка электродов	Сила тока при наплавке, А		
	Диаметр электрода, мм		
	3	4	5
ЦН-6Л, ЦН-12М, ЦН-12М/К2, ЦН-24	80-110	120-150	160-190
ЦН-2	-	100-140	160-200

Примечание. 1 При наплавке в труднодоступных местах и глухих отверстиях допускается увеличение силы тока на 25% по сравнению с данными таблицы.

2 Допускается увеличение силы тока до 300-350 А при наплавке корпусов Ду 10-50 мм электродами ЦН-6Л.

4.4 В процессе наплавки после наложения каждого слоя необходимо тщательно удалять шлак.

4.5 В процессе наплавки не допускается охлаждение детали ниже температуры, указанной в таблице 2. В случае вынужденного перерыва в работе деталь следует подогреть.

4.6 Высота наплавленного слоя металла после механической обработки должна быть не менее 8 мм для деталей, наплавленных электродами ЦН-6Л, ЦН-24 и не менее 6 мм для деталей, наплавленных электродами ЦН-12М, ЦН-12М/К2, ЦН-2 (без учета подслоя).

4.7 Перед наплавкой деталей из сталей перлитного класса электродами марок ЦН-12М и ЦН-12М/К2 на деталях с диаметром условного прохода свыше 65 мм и электродами марки ЦН-6Л на деталях с диаметром условного прохода свыше 600 мм следует выполнять однослойную предварительную наплавку толщиной 3 мм ± 1 мм электродами марок ЦЛ-25/1, ЦЛ-25/2 ОСТ 24.948.01-90 или электродами ЗИО-8, ОЗЛ-6 ( типа Э-10Х25Н13Г2 по ГОСТ

					11
					ТИ 06.195-91
			10052-75). Указанную предварительную наплавку на поверхностях деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей выполняют без подогрева, а на поверхностях деталей из легированных и высокохромистых сталей – с предварительным подогревом до температуры 150-300°C и последующим охлаждением в сухом песке.		
			<b>5 Термическая обработка.</b>		
			5.1 Наплавленные детали из сталей аустенитного класса необходимо подвергнуть термической обработке при температуре 860±15°C, время выдержки не менее 2 часов.		
			5.2 Наплавленные детали из стали 14X17H2 необходимо подвергнуть термической обработке при температуре 690±10°C, время выдержки 3-5 часов.		
			5.3 Наплавленные детали из углеродистых или кремнемарганцовистых сталей необходимо подвергнуть термической обработке при температуре 640±15°C, время выдержки не менее 1 часа.		
			5.4 Наплавленные детали из хромомолибденованадиевых сталей необходимо подвергнуть термической обработке при температуре 730±15°C, время выдержки не менее 1 часа.		
			5.5 Если термическую обработку невозможно выполнить непосредственно после наплавки, допускается наплавленные детали охлаждать под слоем теплоизоляционного материала с последующим обязательным проведением термообработки. Время пролёживания под слоем теплоизоляционного материала деталей, наплавленных электродами ЦН-6Л, не более 8 часов. Детали, наплавленные электродами ЦН-2, ЦН-2М/К2, ЦН-12М, а также детали Ду свыше 500 мм, наплавленные электродами ЦН-6Л, должны подвергаться немедленной термической обработке после наплавки.		
			5.6 Допускается не проводить термическую обработку деталей из сталей перлитного класса		
Дубл.	Взам.	Подл.	ТИ		

14 зам. 5122/39 Рмк 15.03.2004

наплавленных электродами ЦН-24, а также деталей  $Dу \leq 150$  мм, наплав-  
ленных электродами ЦН-6Л, и деталей  $Dу \leq 32$  мм, наплавленных электро-  
дами ЦН-12М, ~~(Л)~~ ЦН-12М/Кг <sup>③</sup>

## 6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА НАПЛАВЛЕННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

6.1. Контроль наплавленных поверхностей следует проводить до и после механической обработки.

6.2. До механической обработки наплавленные поверхности долж-  
ны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю. Визуаль-  
ному контролю подлежат все наплавленные поверхности по всей пло-  
щади. Измерительный контроль проводят в объеме, предусмотренном тех-  
нологическим процессом на наплавку.

6.2.1. При визуальном контроле не допускается трещины всех ви-  
дов независимо от их размера, а также поры, раковины, шлаковые вклю-  
чения и другие несплошности, которые не могут быть полностью уда-  
лены при последующей механической обработке.

6.2.2. При измерительном контроле не допускаются отклонения  
от размеров, установленных технологическим процессом для наплав-  
ленного слоя металла.

6.3. После механической обработки наплавленные поверхности  
должны быть подвергнуты визуальному, измерительному и капиллярно-  
му контролю, испытанию твердости. Контроль указанными методами сле-  
дует проводить в объеме:

визуальный контроль - на всех наплавленных поверхностях по  
всей площади (включая боковые поверхности и зону сплавления с ос-  
новным металлом) с применением в сомнительных случаях лупы 4-7  
кратного увеличения;

капиллярный контроль — на всех наплавленных уплотнительных поверхностях с Ду 100 мм и более и по всей площади (включая боковые поверхности и зону сплавления с основным металлом);

на наплавленных уплотнительных поверхностях с Ду менее 100 мм и не наплавленных направляющих поверхностях — в объеме, установленном чертежами и технологическими процессами;

измерительный контроль и испытание твердости — в объеме, установленном чертежами и технологическими процессами.

6.4. Результаты визуального контроля наплавленных поверхностей после их механической обработки должны удовлетворять следующим требованиям:

6.4.1. Во всех случаях не допускаются трещины, непровары, подрезы, и удлиненные несплошности, а также для отдельных видов арматуры неодионые несплошности.

Удлиненной считается несплошность (пора, раковина, шлаковое включение и др.) с отношением максимальной длины к максимальной ширине более трех. При меньшем значении указанного отношения (до трех включительно) несплошность считается округлой.

Неодионой считается несплошность, минимальное расстояние от края которой до края любой другой соседней несплошности менее *трех*

кратной максимальной длины большей из двух рассматриваемых несплошностей. При большем значении указанного расстояния несплошность считается одионой.

6.4.2. На рабочей части наплавленных уплотнительных поверхностей не допускаются округлые одионые несплошности, размеры или количество которых превышают допустимые по табл. 4. Фиксации подлежат только указанные несплошности с максимальным размером свыше 0,2 мм. При этом подлежащие фиксации округлые одионые несплошности

плошности не допускаются, если они расположены на расстоянии менее 2,5 мм от границ рабочей части уплотнительной поверхности, а также если хотя бы две несплошности расположены на одной радикальной линии (при плоском уплотнении) или на одной образующей (при конусном уплотнении).

6.4.3. На боковых (нерабочих) поверхностях не допускаются округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 1 мм, а также округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 0,2 мм до 1,0 мм включительно при их количестве более четырех на любых 100 мм протяженности боковой поверхности.

6.4.4. На наплавленных поверхностях обойм, ребер, сферических поверхностях тарелок, грибков и других деталей, где имеются трущиеся поверхности, и на нерабочей части наплавленных конусных уплотнительных поверхностях не допускаются округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 1,5 мм, а также указанные несплошности с максимальным размером свыше 0,2 мм до 1,5 мм включительно при их количестве более четырех на любых 100 мм длины наплавленной направляющей поверхности или протяженности нерабочей части наплавленной конусной уплотнительной поверхности. При этом подлежащие фиксации (с максимальным размером свыше 0,2 мм) округлые одиночные несплошности не допускаются (вне зависимости от размеров, количества), если они расположены на расстоянии менее 2,5 мм от границы рабочей части конусной уплотнительной поверхности.

В случае отсутствия на каком-либо участке контролируемой поверхности протяженностью 100 мм допустимых фиксируемых одиночных несплошностей или при их количестве не более двух, взамен каждой пары указанных несплошностей допускается наличие одного скопления мелких несплошностей с максимальным размером свыше 0,2 мм до 0,5 мм

включительно и количеством не более пяти при условии, что данное скопление может быть вписано в прямоугольник площадью не более  $40 \text{ мм}^2$ , а минимальное расстояние от края скопления до края любой другой соседней несплошности составляет не менее 20 мм.

6.4.5. На рабочей части наплавленных поверхностей дроссельно регулирующей арматуры и обратных клапанов не допускаются округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 2,0 мм а также округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 0,2 мм до 2,0 мм включительно, при их количестве, превышающем в 1,5 раза требования таблицы 2 РД 2730.300.06-91<sup>98</sup> ③.

На боковых (нерабочих) поверхностях указанной арматуры не допускаются единичные несплошности с максимальным размером свыше 2 мм, а также округлые одиночные несплошности с максимальным размером свыше 0,2 мм до 2,0 мм включительно при их количестве более трех на любых 100 мм протяженности боковой поверхности.

6.5. При капиллярном контроле не допускаются удлиненные индикаторные следы, а также округлые индикаторные следы, если максимальный размер последних более чем в три раза превышает соответствующие нормы, приведенные в п.п.6.4.1. - 6.4.5., или если минимальное расстояние между краями двух любых соседних индикаторных следов меньше максимального размера большего из двух рассматриваемых индикаторных следов превышает указанные в п.п.6.4.2. - 6.4.5. нормы. Фиксации подлежат только индикаторные следы дефектов с минимальным размером свыше 0,6 мм.

6.5.1. При выявлении округлых индикаторных следов, не удовлет-

воряющих указанным нормам, допускается удаление реактивов с поверхности контролируемого участка и проводится тщательный визуальный контроль с применением лупы 4-7 кратного увеличения в местах расположения индикаторных следов с оценкой допустимых фактических размеров, расположения и количества несплошностей по нормам п.6.4.1 – п. 6.4.5. Результаты визуального контроля считаются окончательными.

6.5.2 В случае обнаружения дефектов при выборочном капиллярном контроле наплавленных поверхностей проводят капиллярный контроль на удвоенном количестве изделий, указанных в ПТД. При отрицательных результатах контроля на удвоенном количестве изделий проводят контроль в объеме 100%.

6.6 При испытании твердости наплавленных поверхностей не допускаются отклонения средних значений твердости от установленных таблицей 1, чертежами и технологическими процессами. Испытание твердости проводят по ГОСТ 9013-59. Среднее значение твердости определяется как среднее арифметическое результатов замеров, выполненных на контролируемой наплавленной поверхности.

6.6.1 Минимальное количество замеров для каждого вида арматуры устанавливается настоящей технологической инструкцией в пределах:

- двух для арматуры с Ду до 65 мм включительно;
- трех для арматуры с Ду свыше 65 до 150 мм включительно;
- пяти для арматуры с Ду свыше 150 до 400 мм включительно;
- восьми для арматуры с Ду свыше 400 до 600 мм включительно;
- десяти для арматуры с Ду свыше 600 мм.

6.6.2 Допускается отклонение значений твердости при отдельных замерах от соответствующих установленных норм, но не более чем на 5%.

6.6.3 При получении неудовлетворительных результатов, испытания твердости верхнего слоя наплавленных поверхностей допускается про-

Дубл.  
Взам.  
Подп.



Результаты повторных испытаний являются окончательными.

6.6.4 На деталях с наплавленными поверхностями, доступными для замеров твердости, контроль проводят непосредственно на рабочих поверхностях наплавленного металла после предварительной механической обработки с припуском на окончательную механическую обработку не более 0,5 мм (припуск должен быть указан в технологическом процессе).

6.6.5 На деталях с наплавленными поверхностями не доступными для замеров твердости, контроль проводят на производственных контрольных образцах идентичных контролируемым производственным наплавленным деталям по марке основного металла, подготовке под наплавку, способу наплавки, марки и партии наплавочных материалов, технологии выполнения наплавки термической и механической обработки.

Результаты контроля твердости на производственных контрольных образцах допускается распространять на группу идентичных производственных деталей при условии соблюдения следующих требований:

- каждый сварщик, выполняющий наплавку контролируемых деталей арматуры, в любом случае должен выполнить не менее одного производственного контрольного образца;
- для деталей с Ду свыше 65 мм размер группы не должен превышать 50 деталей;
- для деталей с Ду до 65 мм включительно размер группы определяется ПТД.

6.6.6 При испытании деталей арматуры с Ду до 600 мм включительно, не предназначенной для АЭС, допускается проводить выборочный контроль твердости наплавленных поверхностей. Объем выборочного контроля для каждого вида (типа) арматуры устанавливается тех. процессом, но во всех случаях объем указанного контроля не может быть менее:

ТИ 06.195-91

10% для арматуры с Ду до 150 мм включительно;

25% для арматуры с Ду свыше 150 до 400 мм включительно;

50% для арматуры с Ду свыше 400 до 600 мм включительно;

Нормы допустимых округлых несплошностей на рабочей части наплавленных уплотнительных поверхностей.

Таблица 4

Номинальная ширина рабочей части наплавленной уплотнительной поверхности, мм	Максимально допустимый размер (длины) на поверхности округлой одиночной несплошности, мм	Максимально допустимое количество округлых одиночных несплошностей	На любых	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600
			до 100 мм	до 65	св. 65	св. 100	св. 150	св. 250	св. 400	св. 600

до 5 не допускаются (с учетом требований п.6.4.2 и 6.5. по фиксации несплошностей).

св 5 до 10	0,5	1	1	2	3	4	5	6	7
"10" 15	0,6	2	2	3	4	5	6	7	8
" 15 " 25	0,8	2	3	4	5	6	7	8	9
" 25 " 35	1,0	3	4	5	6	7	8	9	10
" 35 " 50	1,2	3	5	6	7	8	9	10	12
" 50	1,5	4	6	7	8	9	10	12	15

Примечания:

1. Протяженность рабочей части наплавленной поверхности измеряется по окружности с диаметром, равным среднему диаметру указанной части поверхности.

ТИ

2. При протяженности рабочей части поверхности менее 100 мм, приведенные в третьей графе таблицы нормы должны быть пропорционально уменьшены с округлением до ближайшего целого числа.

3. Нормы, приведенные в четвертой графе таблицы (Ду до 65 мм), распространяются только на наплавленные поверхности с протяженностью рабочей части не менее 100 мм при ее номинальной ширине до 15 мм и с протяженностью рабочей части не менее 150 мм при ее номинальной ширине свыше 15 мм. При меньшей протяженности рабочей части наплавленной поверхности указанные нормы должны быть пропорционально уменьшены с округлением до ближайшего целого числа.

## 7. ИСПРАВЛЕНИЕ ДЕФЕКТОВ

7.1. Наплавленные поверхности с выявленными дефектами (недопустимыми отклонениями от установленных требований) допускаются к исправлению.

7.2. Все выявленные дефекты должны быть полностью удалены механическим способом. Полнота удаления дефектов должна быть проверена визуальным контролем, а в случае удаления трещин дополнительно капиллярным контролем или травлением.

7.3. Подготовку подлежащих заварке выборок, а также подлежащих дополнительной или повторной наплавке поверхностей следует выполнять с соблюдением требований раздела <sup>3</sup> 2. <sup>3</sup>

7.4. Технология заварки выборок и дополнительной или повторной наплавки поверхностей должна соответствовать требованиям раздела <sup>3</sup> 4. При этом температура предварительного и сопутствующего <sup>3</sup> ~~этого~~ подогрева может быть уточнена в зависимости от конкретных условий ремонта.

7.5. Подлежащие термической обработке наплавленные детали после исправления дефектов с помощью сварки должны быть вновь подвергнуты термической обработке согласно требованиям раздела <sup>5</sup> 4 вне

зависимости от ее проведения дефектов. Допускается не проводить термическую обработку наплавленных деталей после исправления, если наплавка и исправление выполнялись электродами марки ЦН-6Л, ЦН-24, ЦН-12М/К2 и при общем объеме наплавленного металла до  $800 \text{ см}^3$  объем единичной выборки не превышал  $5 \text{ см}^3$ , суммарный объем выборок -  $8 \text{ см}^3$  (на исправляемой наплавленной поверхности), а при общем объеме наплавленного металла свыше  $800 \text{ см}^3$  объем единичной выборки не превышал  $8 \text{ см}^3$ , суммарный объем выборок одного процента общего объема наплавленного металла. Допускается охлаждение отремонтированной детали, электродами ЦН-12М, под слоем изоляции или в сухом песке без проведения последующей термической обработки в случае, если суммарный объем выборок не превышает 5% объема ремонтируемой наплавленной поверхности (но не более  $15 \text{ см}^3$ ) при этом объем единичной выборки не должен превышать  $3 \text{ см}^3$ .

7.6 Контроль качества наплавленной поверхности после исправления дефектов должен быть проведен в соответствии с требованиями раздела 6.

7.7 Исправление дефектов на одной наплавленной поверхности допускается не более трех раз. Возможность дальнейшего исправления решается главным сварщиком завода. Под наплавляемым участком понимается прямоугольник, в контур которого вписывается подлежащая заварке выборка и примыкающих к нему поверхности на расстоянии равном трехкратной ширине указанного прямоугольника.

## 8 Охрана труда

8.1 Санитарно-гигиенические условия на участке наплавки в части требований к производственным помещениям, оборудованию, технологическому процессу, приспособлениям, отоплению, вентиляции и освещению должны удовлетворять требованиям «Межотраслевые правила по охране труда при электро- и газосварочных работах» ПОТ РМ 020-2001.

8.2 Общие требования по охране труда для всех работающих на заводе смотри инструкцию ИОТ 025-2002 и конкретно «Инструкцию по охране труда для электросварщиков ручной сварки» ИОТ 142-2000.

8.3 Весь административный и технический персонал, связанный с

ТИ 06.195-91

наплавкой деталей, должен хорошо изучить указанные правила, инструкции и строго соблюдать их в процессе производства.

8.4. Допуск к работе рабочих разрешается только после проведения инструктажа и проверки их знаний с оформлением в специальном журнале.

### Лист регистрации изменений

3	3qm.	51221/27	Obec	23.06.99	