УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ЦНИИТМАШ



А. С. Зубченко
"30" ноября 1998 г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

АРМАТУРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. НАПЛАВКА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

Технические требования

РД 2730.300.06-98

МОСКВА 1998г.

gost.e-ecolog.ru

Группа В05

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

АРМАТУРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ.	Взамен
НАПЛАВКА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ	РД 2730.300.06-91
Технические требования	РД 2730.300.06-98

Дата введения 1999. 01. 01
снято ограничение срока
Срок действия до ~~2005. 01. 01~~

Настоящий руководящий документ (далее РД) распространяется на наплавку твердыми износостойкими материалами уплотнительных и направляющих поверхностей деталей и узлов арматуры для атомных энергетических установок и тепловых электростанций.

В настоящем РД приведены требования к наплавочным материалам, технологии наплавки (включая термическую обработку деталей после выполнения наплавки) и контролю качества наплавленных поверхностей.

Настоящий РД является обязательным для предприятий, изготовляющих и ремонтирующих с применением наплавки указанную арматуру.

Требования и указания настоящего РД могут быть распространены на арматуру, изготавливаемую для других объектов.

1 Общие положения

1.1 На основе требований и указаний настоящего РД предприятие - изготовитель арматуры (монтажная организация), с учетом конкретных условий производства, требований конструкторской документации и специфики, подлежащих

наплавке (ремонту) деталей, должно разработать соответствующую производственно - технологическую документацию (ПТД) в виде технологических инструкций и/или карт технологических процессов на выполнение наплавки (включая термическую обработку деталей после выполнения наплавки) и производственную контрольную документацию на выполнение контроля наплавленных поверхностей (ПКД). Допускается объединение ПТД и ПКД.

Указанная документация должна быть согласована с ЦНИИТМАШ.

При одновременном наличии технологических инструкций и, разработанных на их основе, карт технологических процессов обязательному согласованию подлежат технологические инструкции.

1.2 Наплавку уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры и их ремонт с применением наплавки должны выполнять сварщики, имеющие квалификационный разряд не ниже третьего.

Перед допуском к выполнению наплавки (ремонта наплавленных поверхностей) сварщики должны пройти дополнительную специальную подготовку по наплавке деталей, а также на знание технологических требований и указаний настоящего РД. По окончании подготовки должны быть сданы практический и теоретический экзамены.

Сварщики, сдавшие теоретические и практические испытания, получают допуск к наплавке конкретным способом уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры и им выдают вкладыш к удостоверению сварщика с записью о допуске к выполнению наплавки (с указанием конкретного способа наплавки). Запись может быть внесена непосредственно в удостоверение сварщика.

Дополнительную подготовку и испытания сварщиков проводит предприятие - изготовитель арматуры (монтажная организация) по разработанным им программам, согласованным с ЦНИИТМАШ, если другое не оговорено государственными надзорными органами.

Сварщики, имеющие допуск к выполнению антикоррозионного покрытия согласно «Правил аттестации сварщиков оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. ПН АЭ Г-7-003-87» могут быть допущены к наплавке уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры соответствующим способом без дополнительной подготовки и испытаний.

1.3 Подлежащие наплавке детали должны отвечать требованиям конст-

рукторской документации и быть изготовленными из полуфабрикатов, имеющих сертификаты с данными, подтверждающими соответствие металла деталей требованиям стандарта или технических условий на конкретные полуфабрикаты.

1.4 При выполнении наплавки могут быть использованы следующие способы:

- автоматическая наплавка под флюсом сварочной лентой;
- автоматическая наплавка под флюсом сварочной проволокой;
- ручная дуговая наплавка покрытыми электродами;
- автоматическая аргонодуговая наплавка;
- ручная аргонодуговая наплавка;
- газовая (ацетиленокислородная) наплавка;
- плазменная наплавка;
- наплавка с индукционным нагревом;
- наплавка с печным нагревом в вакууме или инертной атмосфере.

В случаях, предусмотренных ПТД, допускается при выполнении наплавки одной детали применение нескольких способов, из числа перечисленных выше, для выполнения отдельных слоев (комбинированная наплавка).

1.5 В конструкторской документации на изделие должны быть указаны:

- расположение и внешние размеры наплавленных поверхностей;
- расположение и размеры уплотнительных и направляющих поверхностей;
- общая толщина (высота) наплавленного металла после механической обработки;
- марка (марки) применяемых наплавочных материалов;
- допускаемые значения твердости рабочих наплавленных поверхностей;
- необходимость термической обработки наплавленных деталей.

2 Термины и основные понятия

2.1 В настоящем руководящем документе использованы, в основном, по-

нятия, термины и определения по сварке, соответствующие Государственным стандартам Российской Федерации и другим нормативным документам.

2.2 Основные термины и определения, использованные в данном документе, приведены в Приложении А.

3 Наплавочные материалы

3.1 Для наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей арматуры следует применять наплавочные материалы, указанные в таблице 1.

Применение материалов, не указанных в таблице 1, допускается для конкретных деталей арматуры по совместному техническому решению конструкторской организации, ЦНИИТМАШ и предприятия-изготовителя арматуры, согласованному с государственным надзорным органом.

3.1.1 Допущенные к применению наплавочные (присадочные) материалы условно подразделяются на три группы:

- 1-я группа – материалы на основе хромоникелевых сталей;
- 2-я группа – материалы из сплавов на основе никеля, легированные бором;
- 3-я группа – материалы из сплавов на основе кобальта.

3.1.1.1 К наплавочным материалам 1-й группы относятся:

- сварочная лента марки 15Х18Н12С4ТЮ;
- сварочная проволока марок Св-04Х19Н9С2, Св-04Х19Н9С2У, Св-15Х18Н12С4ТЮ, Св-15Х18Н12С4ТЮУ, Св-13Х14Н9С4ФЗГ.
- покрытые электроды марок ЦН-6Л, ЦН-12М, ЦН-12М/К2, ЦН-24, ВПН-1.

3.1.1.2 К наплавочным материалам 2-й группы относятся порошки марок: ПГ-СРЗ-М, ПГ-СР2-М, ПР-Н77Х15С3Р2, ПР-Н73Х16С3Р3, ПР-НХ15СР2, ПР-НХ16СРЗ.

Разрешается применение равномерно перемешанной смеси порошков двух или нескольких марок или порошков разных партий одной марки в соотношениях, обеспечивающих соответствие твердости наплавленного металла установленным требованиям. Указанная смесь порошков должна быть оформлена как

самостоятельная партия с присвоением ей внутреннего заводского номера и проведением контроля, предусмотренного настоящим разделом (как для самостоятельной партии порошка).

Данное допущение должно быть указано в ПТД.

3.1.1.3 К наплавочным материалам 3-й группы относятся:

- покрытые электроды марки ЦН-2,
- прутки марки Пр-ВЗК.

3.1.2 Не допускается применение наплавочных материалов 2-й группы (а также их смесей) для наплавки деталей арматуры, подвергающихся при эксплуатации воздействию растворов азотной кислоты, в том числе дезактивирующих, регенерационных и других.

3.1.3 Не допускается применение наплавочных материалов 3-й группы при изготовлении арматуры, предназначенной для первого контура атомных энергетических установок.

3.2 При аргонодуговой и плазменной наплавке в качестве защитного газа следует применять аргон по ГОСТ 10157 сорт высший и первый, а в качестве неплавящегося электрода следует применять вольфрамовые сварочные неплавящиеся электроды марок ЭВЛ, ЭВИ-1, ЭВИ-2, ЭВТ-15 по ГОСТ 23949, прутки из лантанированного вольфрама по ТУ 48-19-27-72 или прутки из иттрированного вольфрама по ТУ 48-19-221-76.

3.3 При газовой (ацетиленокислородной) наплавке следует применять ацетилен по ГОСТ 5457 и кислород по ГОСТ 5583.

В случаях, предусмотренных ПТД, при газовой и индукционной наплавке допускается применять флюсы на основе буры или борного ангидрида, конкретные составы которых должны быть приведены в ПТД.

Таблица 1 — Материалы, применяемые для наплавки уплотнительных и направляющих поверхностей деталей арматуры.

Способ наплавки	Материал			Допустимые значения твердости наплавленных поверхностей		Допустимые условия эксплуатации	
	Наименование	Марка (тип)	Обозначение стандарта или технических условий	При количестве наплавленных слоев	Твердость HRCэ	Температура эксплуатации, °С	Средняя удельная нагрузка, МПа
						Не более	
Автоматическая под флюсом	Лента	15Х18Н12С4ТЮ	ТУ 14-1-1073	1	30*	565	80
	Флюс	ПКНЛ-128	ТУ 24.03.114				
То же	Проволока	Св-15Х18Н12С4ТЮ	ТУ 14-1-997				
		Св-15Х18Н12С4ТЮУ	ТУ 14-1-4534				
	Флюс	ФЦК-28	ТУ 108.1388				
		ПКНЛ-128	ТУ 24.03.114				
" "	Проволока	Св-04Х19Н9С2	ГОСТ 2246				
		Св-04Х19Н9С2У	ТУ 14-1-4534				
	Флюс	ПКНЛ-17	ТУ 24.03.114				
" "	Проволока	Св-04Х19Н9С2	ГОСТ 2246		28*		60
		Св-04Х19Н9С2У	ТУ 14-1-4534				
	Флюс	ФЦК-28	ТУ 108.1388				
" "	Проволока	Св-10Х18Н11С5М2ТЮ	ТУ 14-1-2656		25* (в исходном состоянии) 30* (после отпуска)		80
	Флюс	АН-26С ОФ-6 ФЦ-17 ТКЗ-НЖ	ГОСТ 9087 ОСТ 5.9206 ТУ 108.794 ОСТ 24.948.02				

Продолжение таблицы 1

Способ наплавки	Материал			Допустимые значения твердости наплавленных поверхностей		Допустимые условия эксплуатации	
	Наименование	Марка (тип)	Обозначение стандарта или технических условий	При количестве наплавленных слоев	Твердость HRCэ	Температура эксплуатации, °С	Средняя удельная нагрузка, МПа
						Не более	
Автоматическая под флюсом	Проволока	Св-13Х14Н9С4ФЗГ	ТУ 14-1-4777	2	23*	565	50
	Флюс	АН-26С ФЦ-17 ТКЗ-НЖ	ГОСТ 9087 ТУ 108.794 ОСТ 24.948.02				
Ручная дуговая	Покрытые электроды	ЦН-2 (тип Э-190К62Х29В5С2)	ГОСТ 10051	3 и более	41,5-51,5	600	120
То же	То же	ЦН-6Л (тип Э-08Х17Н8С6Г)	ГОСТ 10051 ОСТ 24.948.01		30*	565	80
" "	" "	ЦН-24	ОСТ 24.948.01		25*	565	50
" "	" "	ВПН-1 (тип Э-09Х16Н9С5Г2М2ФТ)	ГОСТ 10051 ОСТ 24.948.01				
" "	" "	ЦН-12М (тип Э-13Х16Н8М5С5Г4Б)	ГОСТ 10051 ОСТ 24.948.01		39,5-51,5	600	120
" "	" "	ЦН-12М/К2	ОСТ 24.948.01		35*	600	100
Аргонодуговая	Прутки	Пр-В3К	ГОСТ 21449	2	41,5-51,5	600	120
То же	Проволока (прутки)	Св-10Х18Н11С5М2ТЮ	ТУ 14-1-2656		25* (в исходном состоянии) 30* (после отпуска)	565	80
" "	Проволока (прутки)	Св-13Х14Н9С4ФЗГ	ТУ 14-1-4777		21*	565	50

Окончание таблицы 1

Способ наплавки	Материал			Допустимые значения твердости наплавленных поверхностей		Допустимые условия эксплуатации	
	Наименование	Марка (тип)	Обозначение стандарта или технических условий	При количестве наплавленных слоев	Твердость HRCэ	Температура эксплуатации, °С	Средняя удельная нагрузка, МПа
						Не более	
Газовая	Прутки	Пр-В3К	ГОСТ 21449	2	41,5-51,5	600	120
Плазменная	Порошок	ПГ-СР3-М	ГОСТ 21448	2	41,5-51,5	565	120
То же	То же	ПР-Н77Х15С3Р2 ПР-Н73Х16С3Р3	ТУ 14-1-3785				
" "	" "	ПР-НХ15СР2 ПР-НХ16СР3	ТУ 14-22-33				
Индукционная и печная	Порошок	ПГ-СР2М	ГОСТ 21448	1	41,5-51,5	565	120
То же	То же	ПР-Н77Х15С3Р2 ПР-Н73Х16С3Р3	ТУ 14-1-3785				
" "	" "	ПР-НХ15СР2 ПР-НХ16СР3	ТУ 14-22-33				

Примечание — Допустимые значения твердости, отмеченные знаком *, являются минимальными. Верхний допустимый предел значений твердости устанавливается конструкторской документацией и ПТД в зависимости от объема наплавленного металла и режимов термической обработки.

3.4 Каждая партия наплавочных материалов (сварочной ленты или сварочной проволоки, покрытых электродов, прутков присадочного материала, флюсов, газов, порошков) перед использованием в производстве должна быть проконтролирована:

- на наличие сертификата с проверкой полноты приведенных в нем данных и их соответствия требованиям стандартов или технических условий на конкретные материалы (для баллонов с газом допускается проведение указанной проверки по прикрепленным к вентилям этикеткам и по цвету окраски баллонов);
- на наличие на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, мешке, бухте, рулоне, баллоне и др.) маркировки (этикеток, бирок и др.) с проверкой соответствия указанных на них марки, сортамента и номера партии материала данным сертификата;
- на отсутствие повреждения и порчи упаковки или самих материалов.

3.5 При отсутствии сертификата партия материалов может быть допущена к использованию только после получения положительных результатов полной проверки всех показателей, установленных для данного материала стандартами или техническими условиями и настоящим РД.

3.6 При обнаружении повреждения или порчи упаковки или самих материалов вопрос о возможности полного или частичного использования контролируемой партии материала решает служба технического контроля совместно со службой главного сварщика предприятия-изготовителя арматуры.

3.7 Каждая партия сварочной проволоки, ленты, прутков и покрытых электродов должна быть дополнительно (кроме проверки по п. 3.4) проконтролирована на соответствие качества и состояния поверхности требованиям стандартов или технических условий на контролируемый материал, а также на соответствие фактического сортамента, указанному в сертификате.

3.8 Каждая партия флюсов должна быть дополнительно проконтролирована (кроме проверки по п. 3.4) на соответствие цвета, гранулометрического состава и объемной массы требованиям стандартов или технических условий на контролируемый материал.

3.9 Каждая партия покрытых электродов и флюсов должна быть, кроме проверок указанных выше, дополнительно проконтролирована на соответствии влажности (влажности покрытия для электродов) или на соответствие сроков и

условий хранения материалов после их очередной прокалки требованиям нормативной или технологической документацией на материал соответствующей марки.

3.10 Каждая партия порошков должна быть дополнительно проконтролирована на отсутствие посторонних примесей и соответствие влажности требованиям стандартов или технических условий.

При условии хранения порошков в закрытых мешках из водонепроницаемой ткани (полиэтиленовой пленки) или закрытой металлической таре с плотной крышкой влажность порошков допускается не контролировать при наличии соответствующих указаний в ПТД.

3.11 Кроме контроля по п.п. 3.4 – 3.10 должны быть проконтролированы химический состав и твердость металла, наплавленного каждой партией (сочетанием партий) наплавочных материалов.

Указанные характеристики наплавленного металла должны удовлетворять требованиям, приведенным в настоящем РД, стандарте (технических условиях) на материал соответствующей марки.

3.11.1 Контроль металла, наплавленного покрытыми электродами, следует выполнять в соответствии с указаниями ГОСТ 9466. Химический состав и твердость наплавленного металла должны удовлетворять требованиям соответствующих стандартов или технических условий на покрытые электроды контролируемой марки.

3.11.2 Контроль металла, наплавленного другими методами, следует выполнять в соответствии с указаниями специальной инструкции или ПТД, согласованными с ЦНИИТМАШ.

3.11.3 Проверку химического состава металла, наплавленного аргонодуговым способом сварочной проволокой марки Св-13Х14Н9С4ФЗГ, допускается не проводить при наличии соответствующих указаний в ПТД.

4 Подготовка деталей под наплавку

4.1 Подготовленные под наплавку заготовки деталей должны удовлетворять требованиям конструкторской документации.

Подготовка под наплавку должна выполняться в соответствии с указаниями ПТД.

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

4.3 Форма разделки подготовленных под наплавку деталей должна соответствовать требованиям конструкторской документации.

4.4 Подлежащие наплавке поверхности литых деталей должны быть подвергнуты капиллярному или магнитопорошковому контролю на отсутствие трещин.

В случае невозможности проведения достоверного капиллярного (магнитопорошкового) контроля на труднодоступных поверхностях, при наличии соответствующих указаний в конструкторской документации, отраженных в ПТД, допускается замена капиллярного (магнитопорошкового) контроля — визуальным контролем с применением лупы или других оптических устройств 4-7 кратного увеличения.

5 Наплавка

5.1 В ПТД на наплавку уплотнительных и направляющих поверхностей должны быть указаны:

- порядок и последовательность подготовки деталей под наплавку;
- применяемые способы наплавки;
- квалификация сварщиков;
- используемое оборудование;
- марка основного металла детали;
- марки (сочетания марок) применяемых наплавочных материалов;
- сортамент применяемых наплавочных материалов;
- необходимость, методы и режимы предварительного и сопутствующего подогрева;
- параметры режима наплавки;
- необходимость предварительной наплавки аустенитными материала-

ми;

- количество и порядок наложения валиков и/или слоев при наплавке;
- толщина (высота) наплавленного металла;
- условия охлаждения деталей после наплавки или условия их пребывания до начала термической обработки (поддержание заданной температуры подогрева, немедленная посадка в нагретую печь или др.);
- необходимость, методы и режимы термической обработки наплавленных деталей;
- методы и объемы контроля наплавленных поверхностей;
- другие требования, специфические для конкретного способа наплавки (расход аргона, скорость подачи и вылет проволоки или ленты, номера наконечников газовых горелок, род и полярность сварочного тока и т. д.).

5.2 Перед наплавкой на детали из сталей перлитного класса покрытыми электродами марки ЦН-12М для арматуры с диаметром условного прохода (Ду) свыше 65 мм или электродами марки ЦН-6Л или ЦН-12М/К2 для арматуры с Ду свыше 600 мм, а также в других случаях, предусмотренных ПТД, рекомендуется выполнять предварительную наплавку слоя толщиной от 2 до 4 мм электродами марок ЦЛ-25/1 или ЦЛ-25/2 по ОСТ 24.948.01. Допускается выполнять указанную наплавку электродами других марок (ЗИО-8, ОЗЛ-6 или др.) типа Э-10Х25Н13Г2 по ГОСТ 10052.

5.3 Необходимость и температура предварительного и сопутствующего подогрева деталей при наплавке устанавливается ПТД в зависимости от марок применяемых наплавочных материалов и основного металла, массы (толщины) детали, размеров наплавляемой поверхности и технологии наплавки.

6 Термическая обработка

6.1 Необходимость термической обработки конкретных наплавленных деталей устанавливается конструкторской документацией и указывается в ПТД.

При этом режим термической обработки деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей, наплавленных плазменным способом материалами 2-й группы, должны быть согласованы с ЦНИИТМАШ.

6.2 В ПТД на термическую обработку деталей с наплавленными уплотнительными и направляющими поверхностями должны быть указаны:

- наименование и обозначение наплавленных деталей;
- используемое термическое оборудование;
- марка основного металла деталей;
- температура печи при загрузке деталей в печь;
- скорость нагрева;
- температура и продолжительность выдержки;
- скорость или условия охлаждения;
- метод и порядок фиксации температурных режимов;
- другие требования.

6.3 Температура термической обработки наплавленных деталей в зависимости от марки стали основного металла должна составлять:

- для деталей из углеродистых и кремнемарганцовистых сталей (с учетом положений п.6.1) — (640±15) °С;
- для деталей из сталей марок 12Х1МФ, 20ХМФЛ, 15Х1М1Ф, 15Х1М1ФЛ — (730±15) °С;
- для деталей из высокохромистой стали марки 14Х17Н2 — (690±10) °С;
- для деталей из сталей аустенитного класса — (860±15) °С.

6.4 Наплавленные детали из сталей других марок подвергают отпуску при температуре, определяемой в соответствии с указаниями ПН АЭ Г-7-009-89.

7 Контроль и нормы оценки качества наплавленных поверхностей

7.1 Качество наплавленных поверхностей следует проверять следующими методами:

- визуальным и измерительным контролем по методике ПН АЭ Г-7-016-89 и инструкции РД 34.10.130-96;
- капиллярным контролем по методике ПН АЭ Г-7-018-89;
- испытанием твердости по ГОСТ 9013;
- испытанием герметичности наплавленных уплотнительных поверхно-

стей в соответствии с указаниями конструкторской документации.

7.2 Контроль наплавленных поверхностей следует проводить до и после их механической обработки.

7.2.1 До механической обработки наплавленные поверхности должны быть подвергнуты визуальному и измерительному контролю.

Визуальному контролю подлежат все наплавленные поверхности по всей площади.

Измерительный контроль проводят в объеме, предусмотренном ПТД.

7.2.2 После механической обработки наплавленные поверхности должны быть подвергнуты визуальному и капиллярному контролю, испытанию твердости, а также дополнительно испытанию наплавленных уплотнительных поверхностей (в сборе) на герметичность.

Контроль указанными методами следует проводить в объеме:

- визуальный контроль – на всех наплавленных поверхностях по всей площади (включая боковые поверхности и зону сплавления с основным металлом);

- капиллярный контроль – на уплотнительных поверхностях с Ду 100 и более по всей площади поверхности (включая боковые поверхности и зону сплавления с основным металлом) за исключением предусмотренных конструкторской документацией случаев невозможности проведения достоверного капиллярного контроля на труднодоступных поверхностях или на их участках; необходимость и объем капиллярного контроля уплотнительных рабочих поверхностей с Ду менее 100 мм и направляющих поверхностей устанавливаются конструкторской документацией и ПТД;

- измерительный контроль и испытание твердости – в объеме, установленном конструкторской документацией и ПТД;

- испытание герметичности уплотнительных поверхностей в сборе – в объеме, установленном конструкторской документацией.

- Примечание — При испытании арматуры с Ду 600 мм и менее, не предназначенной для АЭС, допускается проводить выборочный контроль твердости наплавленных поверхностей; объем выборочного контроля для каждого вида (типа) арматуры устанавливается конструкторской документацией и указывается в ПТД (ПКД), но во всех случаях объем указанного контроля не может

быть менее:

- 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.

7.2.4 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 конструкторской документации).

Для деталей с наплавленными рабочими поверхностями, недоступными для замеров твердости, контроль проводят на производственных контрольных образцах, идентичных контролируемым производственным наплавленным деталям по марке основного металла, подготовке под наплавку, способу наплавки, марке и партии (сочетанию марок и партий) наплавочных материалов, технологии выполнения наплавки, термической и механической обработки.

Результаты контроля твердости на производственных контрольных образцах допускается распространять на группу идентичных производственных деталей при соблюдении 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 включительно размер группы определяется ПТД.

7.3. Результаты контроля наплавленной поверхности до механической обработки должны удовлетворять следующим требованиям.

7.3.1 При визуальном контроле не допускаются трещины, поры, раковины, шлаковые включения и другие несплошности, которые не могут быть полностью удалены при последующей механической обработке.

7.3.2 При измерительном контроле не допускаются отклонения от размеров, установленных ПТД для наплавленного слоя (слоев) металла.

7.3.3 В случае выявления дефектов допускается их исправление с со-

блюдением указаний раздела 8 настоящего РД.

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

7.4.1 Не допускаются трещины, отслоения, усадочные раковины, удлиненные и неодиночные включения, скопления (кроме указанных в п. 7.4.6), подрезы (кроме указанных в п. 7.4.7).

7.4.2 На уплотнительных поверхностях не допускаются округлые одиночные включение, размеры или количество которых превышают допустимые, указанные в таблице 2. При этом фиксации подлежат только округлые одиночные включения с максимальным размером свыше 0,2 мм.

Включения с наибольшим размером до 0,2 мм не учитываются.

Любую совокупность включений, которая может быть вписана в квадрат с размером сторон не превышающим значения допустимого максимального размера одиночного включения, допускается рассматривать как одно сплошное включение.

Подлежащие фиксации включения не допускаются (вне зависимости от размеров и количества), если:

- они расположены на расстоянии менее 2,5 мм от границ рабочей поверхности;
- хотя бы два включения расположены на одной радиальной линии (при кольцевом уплотнении) или на одной образующей (при конусном уплотнении).

7.4.3 На направляющих поверхностях не допускаются округлые одиночные включения с максимальным размером свыше 1,5 мм, а также указанные включение с максимальным размером свыше 0,2 до 1,5 мм включительно при их количестве более 4 на любых 20 $см^2$ наплавленной поверхности.

7.4.4 На боковых поверхностях не допускаются включения, превышающие более чем в 1,5 раза по количеству и максимальному размеру нормы, установленные для рабочих наплавленных поверхностей.

Таблица 2 — Нормы допустимости округлых одиночных включений на наплавленных уплотнительных поверхностях.

Номинальная ширина наплавленной уплотнительной поверхности, мм	Максимально допустимый размер (длина) округлого одиночного включения, мм	Максимально допустимое количество округлых одиночных включений							
		На любых 100 мм протяженности поверхности	На всей протяженности поверхности при диаметре условного прохода (Ду), мм						
			до 65	св. 65 до 100	св. 100 до 150	св. 150 до250	св. 250 до 400	св. 400 до 600	св. 600
До 5	не допускаются (с учетом требований по фиксации несплошностей)								
Св. 5 до 10 включ.	0,5	1	1	2	3	4	5	6	7
Св. 10 до 15 включ.	0,6	2	2	3	4	5	6	7	8
Св. 15 до 25 включ.	0,8	2	3	4	5	6	7	8	9
Св. 25 до 35 включ.	1,0	3	4	5	6	7	8	9	10
Св. 35 до 50 включ.	1,2	3	5	6	7	8	9	10	12
Свыше 50	1,5	4	6	7	8	9	10	12	15

7.4.5 Для уплотнительных и прилегающих к ним боковых наплавленных поверхностей, протяженностью не кратной 100 мм, нормы по количеству допустимых дефектов должны быть пропорционально изменены. Если при этом получается дробное количество допускаемых включений, то это количество округляется до ближайшего целого числа.

Для направляющих и прилегающих к ним боковых наплавленных поверхностей площадью не кратной 20 $см^2$ нормы по количеству допустимых дефектов должны быть пропорционально изменены. Если при этом получается дробное количество допускаемых включений, то это количество округляется до ближайшего целого числа.

7.4.6 В случае отсутствия на каком-либо участке контролируемой поверхности протяженностью 100 мм допустимых фиксируемых одиночных включений или при их количестве не более двух, взамен каждой отсутствующей пары указанных одиночных включений (из числа допущенных по нормам табл. 2), допускается наличие одного скопления мелких включений минимальное расстояние, между которыми должно быть не менее трехкратного максимального размера включения с меньшим размером этого показателя. При этом максимальный размер каждого мелкого включения не должен превышать 50% от допустимого максимального размера фиксируемого одиночного включения, но не более 0,5 мм включительно, при их количестве не более пяти в скоплении. Максимальный размер скопления должен быть не более 0,2 ширины рабочей поверхности, а максимальное расстояние от края скопления до края любого другого соседнего включения (скопления) составляет не менее 20 мм.

7.4.7 На нерабочих (боковых) поверхностях наплавленных деталей арматуры и в прилегающей зоне основного металла подрезы глубиной до 0,2 мм включительно не учитываются.

7.5 При капиллярном контроле оценка качества наплавленных поверхностей может проводиться как по индикаторным следам, так и по фактическим характеристикам выявленных несплошностей после удаления проявителя в зоне зафиксированных индикаторных следов.

7.5.1 При контроле по индикаторным следам качество наплавленных поверхностей считается удовлетворительным при одновременном соблюдении следующих условий:

- все индикаторные следы являются округлыми, линейные индикаторные следы отсутствуют;

- наибольший размер каждого индикаторного следа не превышает трехкратной величины норм, приведенных в п.п. 7.4.2 – 7.4.5 для одиночных включений;

- количество индикаторных следов не превышает норм, приведенных в п.п. 7.4.2 и 7.4.5 для одиночных включений;

- индикаторные следы являются одиночными (минимальное расстояние между краями двух любых округлых индикаторных следов меньше максимального размера большего из двух рассматриваемых следов).

Округлые индикаторные следы с наибольшим размером до 0.6 мм включительно не учитываются.

7.5.2 Несплошности, не удовлетворяющие нормам п. 7.5.1 по индикаторным следам, следует подвергнуть контролю по фактическим характеристикам. Оценка допустимости фактических размеров, расположения и количества несплошностей следует проводить по нормам п.п. 7.4.1 – 7.4.7. Результаты контроля являются окончательными

7.6 Испытания твердости рабочих наплавленных поверхностей

7.6.1 Допустимые значения твердости устанавливаются на основании указаний таблицы 1 или в порядке, предусмотренном 9.1.

7.6.2 При испытании твердости рабочих наплавленных поверхностей не допускаются отклонения средних значений твердости от установленных норм. При этом среднее значение твердости определяется как среднее арифметическое результатов замеров.

7.6.3 Минимальное количество замеров для каждого вида (типа) арматуры устанавливается ПКД, но во всех случаях количество замеров не должно быть менее:

- 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.

7.6.4 Допускается отклонение значений твердости наплавленного метал-

ла при отдельных замерах от соответствующих установленных норм, но не более чем:

- на 10% — при автоматической наплавке под флюсом сварочной лентой или проволокой в один слой;
- на 8% — при автоматической наплавке под флюсом сварочной лентой (проволокой) или плазменной наплавке в два слоя;
- на 5% — во всех остальных случаях.

7.6.5 При получении неудовлетворительных результатов испытания твердости наплавленных поверхностей допускается проведение повторных испытаний с удвоенным количеством замеров.

Результаты повторных испытаний считаются окончательными.

7.7 Результаты испытаний на герметичность в сборе должны удовлетворять требованиям чертежей и технических условий на изделие.

7.8 Для отдельных видов арматуры с учетом специфики ее конструкции и условий эксплуатации, а также особенностей технологии выполнения наплавки (способ наплавки, количество слоев и др.), по согласованному решению конструкторской организации, ЦНИИТМАШ и предприятия изготовителя допускается корректирование приведенных в разделе 6 настоящих РД норм с обоснованием безопасной эксплуатации изделия.

Скорректированные нормы должны быть приведены в конструкторской документации и ПТД.

О принятом решении предприятие-изготовитель (монтажная организация) должно проинформировать надзорный орган.

8 Исправление дефектов

8.1 Исправление наплавленных поверхностей следует выполнять путем местной выборки дефектов или удаления слоя наплавленного металла, содержащего дефекты, с последующей наплавкой (заваркой выборок).

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

тролем или травлением.

8.3 Подготовку деталей, подлежащих ремонтной наплавке следует выполнять по ПТД с соблюдением требований раздела 3 настоящих РД.

8.4 При выполнении ремонта следует применять способы наплавки и наплавочные материалы, отвечающие требованиям настоящих РД и обеспечивающие выполнение установленных требований по твердости наплавленного металла.

При этом для ремонта следует применять наплавочные материалы той же марки (той же группы), что и наплавочные материалы, использованные для выполнения наплавки исправляемой поверхности.

8.5 Допускается заварка выборок аргонодуговым способом с использованием присадочных прутков (стержней), полученных из металла, наплавленного в медную форму, или вырезанных из верхних слоев (не ниже третьего) металла, наплавленного на стальную пластину, или приготовленных из порошков путем расплавления, оплавления или спекания. При этом наплавочные материалы, используемые для выполнения многослойной наплавки, и порошки для изготовления прутков должны удовлетворять требованиям п. 8.4.

8.6 Технология ремонтной наплавки должна соответствовать требованиям настоящих РД. При этом температура предварительного и сопутствующего подогрева может быть уточнена в зависимости от конкретных условий ремонта.

8.7 После ремонтной наплавки детали должны быть подвергнуты термической обработке, согласно требованиям раздела 5 настоящих РД.

8.8 Допускается не проводить термическую обработку после исправления дефектов поверхностей деталей, наплавленных материалами 1-й группы (за исключением электродов марки ЦН-12М), в следующих случаях:

- если объем единичной выборки не превышает 5 $см^3$, а суммарный объем выборок на исправляемой поверхности не превышает 8 $см^3$ при общем объеме наплавленного металла до 800 $см^3$;
- если объем единичной выборки не превышает 8 $см^3$, а суммарный объем выборок не превышает 1% объема наплавленного металла на исправляемой поверхности при общем объеме наплавленного металла свыше 800 $см^3$.

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

8.10 Исправление дефектов на одном и том же участке наплавленной поверхности допускается не более трех раз. При этом под наплавляемым участком понимается прямоугольник в контур которого вписывается подлежащая заварке выборка и примыкающие к нему поверхности на расстоянии равном трехкратной ширине указанного прямоугольника.

9 Отступление от установленных требований

9.1 При технической невозможности или экономической нецелесообразности соблюдения отдельных технологических требований настоящего документа допускаются обоснованные отступления, оформляемые совместным техническим решением конструкторской организации и предприятия-изготовителя (монтажной организации), согласованным с ЦНИИТМАШ.

9.2 В отдельных случаях допускается обоснованные отступления от установленных норм оценки качества наплавленных поверхностей по размерам, количеству и расположению несплошностей, оформляемые совместным техническим решением конструкторской организации и предприятия–изготовителя (монтажной организации).

В таких случаях при отступлении от норм более чем в 1,5 раза или при любом неоднократном (более трех) отступлении от норм по размерам, количеству или расположению несплошностей, выявленных на следующих партиях конкретных изделий, решение должно быть согласованно с ЦНИИТМАШ.

9.3 О принятом решении, отступлении от установленных требований и норм, предприятием-изготовителем (монтажной организацией) должен быть проинформирован надзорный орган.

10 Нормативные ссылки

Таблица 3 — Нормативные документы, на которые даны ссылки

Обозначение НД	Номер пункта
ПН АЭ Г-7-003-87	1.2
ТУ 14-1-1073-74	3.1 (Таблица 1)
ТУ 24.03.114-91	То же
ТУ 14-1-997-74	" "
ТУ 14-1-4534-89	" "
ТУ 14-1-1388-85	" "
ГОСТ 2246-70	" "
ТУ 14-1-2656-79	" "
ГОСТ 9087-81	" "
ОСТ 5.9206-75	" "
ТУ 108.794-78	" "
ОСТ 24.948.02-91	" "
ТУ 14-1-4777-89	" "
ГОСТ 10051-75	" "
ОСТ 24.948.01-91	" "
ГОСТ 21449-75	" "
ГОСТ 21448-75	" "
ТУ 14-1-3785-89	" "
ТУ 14-22-33	" "
ГОСТ 10157-79	3.2
ГОСТ 23949-80	То же
ТУ 48-19-27-72	" "
ТУ 48-19-221-76	" "
ГОСТ 5457-80	3.3
ГОСТ 5583-80	То же
ГОСТ 9466-75	3.11.1
ГОСТ 10052-75	5.2
ПН АЭ Г-7-009-89	6.4
ПН АЭ Г-7-016-89	7.1
РД 34.10.130-96	То же
ПН АЭ Г-7-018-89	" "
ГОСТ 9013-59	" "

Приложение А

Термины и определения

1 Уплотнительная наплавленная поверхность (уплотнительная поверхность) — поверхность, обеспечивающая взаимодействие сопрягаемых поверхностей и изменение параметров среды.

2 Направляющая наплавленная поверхность (направляющая поверхность) — поверхность, обеспечивающая взаимодействие сопрягаемых поверхностей.

3 Рабочая наплавленная поверхность (рабочая поверхность) — обобщенное название уплотнительной и направляющей поверхностей.

4 Нерабочая (боковая) наплавленная поверхность — наплавленная поверхность не являющаяся уплотнительной или направляющей.

5 Контрольный производственный образец (контрольный образец) — образец, выполняемый с целью проверки твердости наплавленного металла.

6 Дефект — недопустимое отклонение от требований, установленных настоящим документом.

7 Несплошность — обобщенное наименование трещин, отслоений, пор и включений.

8 Трещина — дефект в виде разрыва металла.

9 Отслоение — дефект в виде нарушения сплошности сплавления наплавленного металла с основным или с ранее наплавленным металлом.

10 Усадочная раковина — дефект в виде полости или впадины, образовавшейся при усадке расплавленного металла при затвердевании (располагается, как правило, в местах перерыва или окончания наплавки).

11 Подрез — углубление на границе наплавленного металла с основным или на границе поверхностей двух соседних валиков.

12 Включение — полость в наплавленном металле, заполненная газом, шлаком или инородным металлом (пора, шлаковое или вольфрамовое включение).

13 Пора — заполненная газом полость округлой формы в наплавленном металле.

14 Шлаковое включение — заполненная шлаком полость в наплавленном металле.

15 Вольфрамовое включение — внедрившаяся в наплавленный металл нерасплавленная частица (осколок) вольфрамового электрода.

16 Максимальный размер включения «а» (рис. 1) — наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения.

17 Максимальная ширина включения «b» (рис. 1) — наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура включения, измеренное в направлении, перпендикулярном наибольшему размеру включения.

18 Удлиненным следует считать включение с отношением максимальной длины к максимальной ширине более трех; при меньшем значении указанного отношения (три и менее) включение считается округлым.

19 Включение одиночное (рис. 2) — включение, минимальное расстояние, от края которого до края любого другого соседнего включения «l»- не менее максимальной ширины каждого из рассматриваемых включений, но не менее трехкратного максимального размера включения с меньшим значением этого показателя (из двух рассматриваемых).

20 Скопление (рис. 3,а) — два или несколько включений, минимальное расстояние между краями которых меньше установленного п. 19 для одиночных включений, но не меньше максимальной ширины каждого из двух рассматриваемых любых соседних включений.

При оценке расстояния между скоплениями и включениями скопление рассматривается как одиночное включение.

21 Внешний контур скопления (рис. 3,б) — контур, ограниченный внешними краями включений, входящих в скопление, и касательными линиями, соединяющими указанные края.

22 Максимальный размер скопления «А» (рис. 3,б) — наибольшее расстояние между двумя соседними точками внешнего контура скопления.

23 Максимальная ширина скопления «В» (рис. 3,б) — наибольшее расстояние между двумя точками внешнего контура скопления, измеренное в направлении, перпендикулярном максимальному размеру скопления.

Продолжение приложения А

24 Недопустимые включения — одиночные включения (скопления), превышающие установленные нормы по размерам, количеству, а также все неодиночные включения.

25 Недопустимое скопление — одиночное скопление, превышающие установленные нормы по размерам, а также количеству и размерам включений его составляющих.

Максимальные размер «а» и ширина «b» включения.

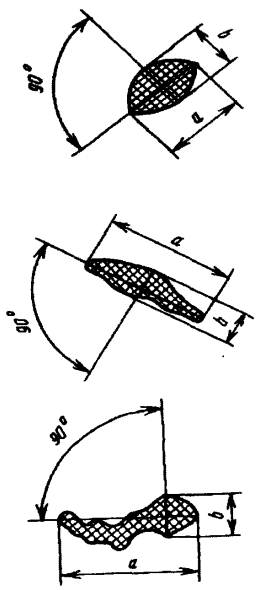


Рис. 1.

Условия одиночности двух рассматриваемых включений:

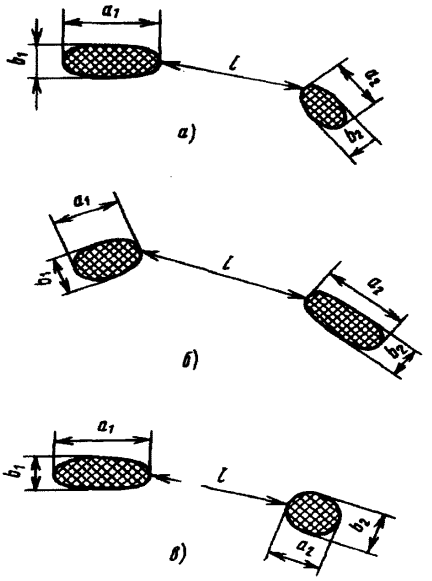


Рис. 2.

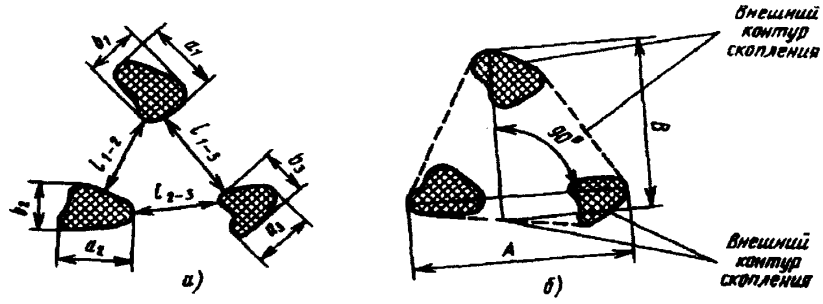
а) $l \geq b_1$, $l \geq 3a_2$, $a_1 > a_2$, $b_1 > b_2$;

б) $l \geq 3a_1$, (так как $b_1 < a_1$), $a_1 < a_2$, $b_1 > b_2$;

в) $l \geq 3a_2$, (так как $b_2 < a_2$), $a_1 > a_2$, $b_1 < b_2$.

26 Индикаторный след (при капиллярном контроле) — окрашенный пенетрантом участок поверхности наплавленного металла (пятно) в зоне расположения несплошности.

Скопление



A - максимальный размер скопления,

B - максимальная ширина скопления,

$3b_1 > l_{1-2} \geq b_1$ (при $b_1 > b_2$), или $3b_2 > l_{1-2} \geq b_2$ (при $b_2 > b_1$),

или $l_{1-2} < 3a_1$ (при $a_1 < a_2$), или $l_{1-2} < 3a_2$ (при $a_2 < a_1$)

$3b_1 > l_{1-3} \geq b_1$ (при $b_1 > b_3$), или $3b_3 > l_{1-3} \geq b_3$ (при $b_3 > b_1$),

или $l_{1-3} < 3a_3$ (при $a_3 < a_1$), или $l_{1-3} < 3a_1$ (при $a_1 < a_3$)

$3b_2 > l_{2-3} \geq b_2$ (при $b_2 > b_3$), или $3b_3 > l_{2-3} \geq b_3$ (при $b_3 > b_2$),

или $l_{2-3} < 3a_2$ (при $a_2 < a_3$), или $l_{2-3} < 3a_3$ (при $a_3 < a_2$)

Рис. 3.

27 Индикаторный след округлый (при капиллярном контроле) — индикаторный след с отношением его максимального размера к максимальной ширине не более трех.

ПРЕДИСЛОВИЕ

РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН	Отделом сварки Государственного научного центра Российской Федерации Научно-производственного объединения по технологии машиностроения (ЦНИИТМАШ) Заведующий отделом Е. Г. Старченко
ИСПОЛНИТЕЛИ	В. П. Пронин, А. Е. Рунов, В. С. Степин – (ЦНИИТМАШ) В. М. Лузанов (ОАО «ЧЗЭМ»)
СОГЛАСОВАН	1. Открытым акционерным обществом «Чеховский завод энергетического машиностроения» Письмом № 553/287 от 10.12.98г. 2. Всесоюзным научно – исследовательским и проектно – конструкторским институтом атомного энергетического машиностроения. Письмом № 197-7 от 28.12.98г. 3. Всесоюзным научно-исследовательским институтом по эксплуатации атомных электростанций. Письмом № 922-15/71 от 19.01.99г.
РАЗРЕШЕН ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ	Федеральным надзором по ядерной и радиационной безопасности России (Госатомнадзором России) Письмом № 8-08/202 от 16.03.99г.
ВЗАМЕН	РД2730.300.06-91

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Государственный научный центр
Российской Федерации-
Научно-производственное объединение
по технологии машиностроения (ЦНИИТМАШ)»
ФГУП «ЦНИИТМАШ»
115088, Москва, Шарикоподшипниковская, 4
Телефон: 675-83-02. Факс 6742196
gost.e-ecolog.ru
E-mail: gost.e-ecolog.ru
Расч. счет 40502810038250100204
в Люблинском отделении сбербанка (ОСБ)
№ 7977/0983 Сбербанк России г. Москва
кор. счет 30101810400000000225, БИК 044525225
ИНН 7723302084

17. 03.2005 г. № 16-30/ 318 АД
на №

Техническому директору
ОАО «ЧЗЭМ»

Дмитриеву В. А.

142300, Россия, г. Чехов-4
Московская область,
ул. Гагарина, д. 1

Гурутину С.В.
Для руководства в работе.
24.03.05.

О РД 2730.300.06-98

Настоящим сообщаем о снятии ограничения срока действия РД 2730.300.06-98 «Арматура атомных и тепловых электростанций. Наплавка уплотнительных поверхностей. Технические требования» и направляем Вам для использования в работе Изменение № 1-2004 РД 2730.300.06-98 и копию письма Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, в котором одобрено применение РД 2730.300.06-98 с изменением № 1-2004.

Приложение:

1. Письмо Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 06-06/207 от 02.03.05 г. (копия) – на 1 л. в 1 экз.
2. Изменение № 1-2004 к РД 2730.300.06-98 «Арматура атомных и тепловых электростанций. Наплавка уплотнительных поверхностей. Технические требования» – на 2 л. в 1 экз.

Генеральный директор А.В. Дуб

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ И АТОМНОМУ НАДЗОРУ

109147, Москва, ул. Таганская, д. 34
Телефон: 912-39-11
Телетайп: 111633 "БРИДЕР"
Телефакс: (095) 912-40-41
E-mail: gost.e-ecolog.ru

«2»марта 2005г. № 06-06/207

На № 16-30/176А3 от 08.02.2005г.

О внесении изменения

Генеральному директору
ФГУП «ЦНИИТМАШ»
А.С. Зубченко

115088, г. Москва,
ул Шарикоподшипниковская, 4.

Настоящим сообщаем, что Управление по регулированию безопасности атомных станций рассмотрело Ваш проект от 08.02.05г. № 16-30/176/А3 о внесении Изменения № 1-2004 к документу «Арматура атомных и тепловых электростанций. Наплавка уплотнительных поверхностей. Технические требования.» РД 2730.300.06-98 по снятию ограничения срока действия этого документа и одобряет его.

Заместитель начальника Управления
по регулированию безопасности
атомных станций В.А. Гривизирский

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ФГУП «ЦНИИТМАШ»
_____ А.С. Зубченко
«21» декабря 2004 г.

СОГЛАСОВАНО
Технический директор
ОАО ЧЗЭМ
_____ В.А. Дмитриев
«____»_____2004 г.
Согласовано письмом
№ 51220/01 от 12.01.2005г.

СОГЛАСОВАНО
Первый заместитель
Генерального директора
ОАО ВНИИАЭС
_____ Б.К. Кудрявцев
«____»_____2004 г.
Согласовано письмом
№ 500-15/3975 от 29.12.2004г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
ВНИАМ
_____ Е.Г. Васильченко
«____»_____2004 г.
Согласовано письмом
№ 16-017 от 29.12.2004г.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

АРМАТУРА АТОМНЫХ И ТЕПЛОВЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ. НАПЛАВКА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ.

Технические требования

РД 2730.300.06-98

ИЗМЕНЕНИЕ № 1-2004

Держатель подлинника —ФГУП «ЦНИИТМАШ»

Срок введения 01. 01. 2005 г.

РАЗРАБОТАНО:
Зав. отделом сварки
ФГУП «ЦНИИТМАШ»
_____ Е. Г. Старченко
«21» декабря 2004 г.

gost.e-ecolog.ru