

**СТАНДАРТ ОРГАНИЗАЦИИ**

**Объекты использования атомной энергии.**

**СВАРКА ПРИ МОНТАЖЕ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И  
КОНТРОЛЮ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

**СТО НОСТРОЙ 232**

Проект, первая редакция

Настоящий проект не подлежит применению до его утверждения

---

ООО «Центр технических компетенций атомной отрасли»

Москва 2015

## Предисловие

- |   |                                     |   |
|---|-------------------------------------|---|
| 1 | РАЗРАБОТАН                          | Обществом с ограниченной ответственностью «Центр технических компетенций атомной отрасли»   |
| 2 | ПРОВЕДЕНА<br>ЭКСПЕРТИЗА             | _____   |
| 3 | ВНЕСЕН                              | Комитет по строительству объектов топливно-энергетического комплекса Ассоциации «Национальное объединение строителей», Протокол от _____<br>№ _____ |
| 4 | УТВЕРЖДЕН И<br>ВВЕДЕН В<br>ДЕЙСТВИЕ | Решением Совета Ассоциации «Национальное объединение строителей», Протокол от _____<br>№ _____  |
| 5 | ВВЕДЕН                              | ВПЕРВЫЕ   |

*«Правила применения настоящего стандарта (рекомендации) установлены в СТО НОСТРОЙ 1.0-2017. Информация об изменениях к настоящему стандарту, его(ее) пересмотре (замены) или отмены и официальные тексты изменений и поправок размещаются в информационной системе общего пользования - на официальном сайте Ассоциации «Национальное объединение строителей» в сети Интернет ([www.nostroy.ru](http://www.nostroy.ru))».*

*«На основании части 9 статьи 55.5 Градостроительного кодекса применение настоящего стандарта является обязательным для саморегулируемых организаций, основанных на членстве индивидуальных предпринимателей и (или) юридических лиц, осуществляющих профессиональную деятельность по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, и их членов».*

© Национальное объединение строителей, 2015  
© СРО НП «СОЮЗАТОМСТРОЙ», 2015

*«Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Ассоциации «Национальное объединение строителей».*

# Содержание

1	Область применения .....	1
2	Нормативные ссылки .....	1
3	Термины и определения .....	4
4	Сокращения.....	5
5	Общие положения по сварке и контролю стальных строительных конструкций АЭС.....	5
6	Требования к материалам стальных строительных конструкций, сварочным материалам и оборудованию.....	7
7	Подготовка и сборка элементов стальных строительных конструкций под сварку.....	15
8	Сварка.....	18
	8.1 Способы сварки.....	18
	8.2 Технология ручной дуговой сварки.....	18
	8.3 Технология полуавтоматической сварки в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой.....	19
	8.4 Технология автоматической сварки под флюсом или в среде защитных газов.....	19
	8.5 Сборка и сварка плоскостных элементов.....	19
	8.6 Сборка и сварка объемных элементов.....	22
9	Контроль выполнения работ .....	22
10	Исправление дефектов.....	27
	Приложение А (справочное) Сварочное оборудование.....	29
	Приложение Б (рекомендуемое) Ориентировочные режимы ручной дуговой сварки .....	35
	Приложение В (рекомендуемое) Ориентировочные режимы полуавтоматической дуговой сварки.....	36
	Приложение Г (рекомендуемое) Ориентировочные режимы автоматической дуговой сварки.....	38

Приложение Д (справочное) Минимальные показатели механических испытаний сварных стыковых образцов из строительных сталей.....	40
Приложение Е (рекомендуемое) Форма журнала учета результатов входного контроля и акта входного контроля .....	41
Приложение Ж (рекомендуемое) Формы протоколов и заключений результатов контроля.....	46
Приложение И (обязательное) Карта контроля соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 232 «Объекты использования атомной энергии. Сварка при монтаже стальных строительных конструкций. требования к выполнению и контролю выполнения работ».....	53
Библиография.....	57

## Введение

Настоящий стандарт разработан в рамках Программы стандартизации Национального объединения строителей и направлен на выполнение требований Федерального закона от 21 ноября 1995 г. № 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии», Федерального закона от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации», Технического регламента таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», Федерального закона от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», постановления Правительства РФ от 26.12.2014 № 1521 в части применения на обязательной основе требований СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 и СП 48.13330.2011, а также иных нормативных правовых актов и документов по стандартизации, действующих в сфере строительства и обеспечения безопасности объектов использования атомной энергии.

При разработке настоящего стандарта учтены положения ПНАЭ Г-7-009-89 «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварка и наплавка. Основные положения» в части основных требований к сварочному оборудованию и материалам, ПНАЭ Г-7-010-89 «Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля» в части контроля качества сварных соединений, НП 089-15 «Правила устройства и безопасной эксплуатации оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок» в части сборки конструкций под монтаж и НП 071-06 «Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии» в части входного контроля качества сварочных материалов.

---

**СТАНДАРТ НАЦИОНАЛЬНОГО ОБЪЕДИНЕНИЯ СТРОИТЕЛЕЙ**

---

**Объекты использования атомной энергии.  
СВАРКА ПРИ МОНТАЖЕ СТАЛЬНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ  
КОНСТРУКЦИЙ.**

**Требования к выполнению и контролю выполненных работ.**

Objects of use of nuclear energy.

Welding during installation of steel building structures.

Requirements for the implementation and control of work performed.

---

## **1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт распространяется на технологию сварки, применяемой при:

- сборке (соединение деталей в элементы);
- укрупнении (соединение нескольких элементов в укрупненный блок);
- монтаже (установке укрупненного блока и/или элементов в проектное

положение)

стальных строительных конструкций (ССК), в том числе как продукции, в составе элементов или в качестве элемента, отнесенных к элементам АС 4 класса безопасности согласно НП-001-15.

1.2 Настоящий стандарт устанавливает основные требования к производству сварочных работ при сборке, укрупнении и монтаже ССК, изготовленных из углеродистых и низколегированных сталей по ГОСТ 27772.

1.3 Стандарт не распространяется на технологию сварки стальных строительных конструкций, изготовленных из высоколегированных и аустенитных сталей, а также на сварку баков и резервуаров АЭС.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 95-77 Трансформаторы однофазные однопостовые для ручной дуговой сварки. Общие технические условия

ГОСТ 166-89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427-75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 949-73 Баллоны стальные малого и среднего объема для газов на  $P_r \leq 19,6$  МПа (200 кгс/см<sup>2</sup>). Технические условия

ГОСТ 2246-70 Проволока стальная сварочная. Технические условия

ГОСТ 2601-84 Сварка металлов. Термины и определения основных понятий

ГОСТ 3.1109-82 Единая система технологической документации. Термины и определения

ГОСТ 3749-77 Угольники поверочные 90°. Технические условия

ГОСТ 5264-80 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

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

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

ГОСТ 6996-66 Сварные соединения. Методы определения механических свойств

ГОСТ 7012-77 Трансформаторы однофазные однопостовые для автоматической дуговой сварки под флюсом. Общие технические условия

ГОСТ 7237-82 Преобразователи сварочные. Общие технические условия

ГОСТ 7502-98 Рулетки измерительные металлические. Технические условия

ГОСТ 7512-82 Контроль неразрушающий. Соединения сварные.

Радиографический метод

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

ГОСТ 8713-79 Сварка под флюсом. Соединения сварные. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 9087-81 Флюсы сварочные плавные. Технические условия

ГОСТ 9466-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки сталей и наплавки. Классификация и общие технические условия

ГОСТ 9467-75 Электроды покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей. Типы

ГОСТ 9871-75 Термометры стеклянные ртутные электроконтактные и терморегуляторы. Технические условия

ГОСТ 10157-79 Аргон газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 11533-75 Автоматическая и полуавтоматическая дуговая сварка под флюсом. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 11534-75 Ручная дуговая сварка. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 13821-77 Выпрямители однопостовые с падающими внешними характеристиками для дуговой сварки. Общие технические условия

ГОСТ 14771-76 Дуговая сварка в защитном газе. Соединения сварные. Основные типы. Конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 18442-80 Контроль неразрушающий. Капиллярные методы. Общие требования

ГОСТ 21105-87 Контроль неразрушающий. Магнитопорошковый метод

ГОСТ 23518-79 Дуговая сварка в защитных газах. Соединения сварные под острыми и тупыми углами. Основные типы, конструктивные элементы и размеры

ГОСТ 23949-80 Электроды вольфрамовые сварочные неплавящиеся.

Технические условия

ГОСТ 24291-90 Электрическая часть электростанции и электрической сети.

Термины и определения

ГОСТ 25113-86 Контроль неразрушающий. Аппараты рентгеновские для промышленной дефектоскопии

ГОСТ 26271-84 Проволока порошковая для дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Общие технические условия

ГОСТ 27772-88 Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия

ГОСТ 28243-96 Пирометры. Общие технические требования

ГОСТ Р 55724-2013 Контроль неразрушающий. Соединения сварные. Методы ультразвуковые

ГОСТ Р ИСО 857-1-2009 Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов. Термины и определения

ГОСТ Р ИСО 17659-2009 Сварка. Термины многоязычные для сварных соединений

СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004

СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87

СТО НОСТРОЙ 231 Объекты использования атомной энергии. Сварка баков и резервуаров АЭС. Правила и контроль выполнения работ

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальных сайтах федерального органа исполнительной власти в сфере стандартизации и НОСТРОЙ в сети Интернет. Если заменен ссылочный документ, на который дана недатированная ссылка, то целесообразно использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то целесообразно использовать версию этого документа с указанным годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если

ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 2601, ГОСТ Р ИСО 857-1 и ГОСТ Р ИСО 17659, а также следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 дефект:** Каждое отдельное несоответствие продукции требованиям, установленным нормативной документацией.

#### 3.2

**обратноступенчатая сварка:** Сварка, при которой сварной шов выполняется следующими один за другим участками в направлении, обратном общему приращению длины шва.

[ГОСТ 2601-84, статья 95]

#### 3.3

**контроль:** Действия (комплекс мер), включающие проведение измерений, анализ испытаний совокупности свойств и характеристик продукции и их сравнение с установленными требованиями для определения соответствия полученных и требуемых величин параметров качества.

[СТО НОСТРОЙ 2.23.218-2017, статья 3.4]

**3.4 кромка сварного шва:** Торцевая поверхность детали после механической обработки до заданных чертежом размеров разделки сварного шва.

#### 3.5

**сварка каскадом:** Сварка, при которой каждый последующий участок многослойного шва перекрывает весь предыдущий участок или его часть.

[ГОСТ 2601-84, статья 97]

**3.6 специализированная организация:** Организация, специализирующаяся на выполнении определенных работ и услуг, имеющая производственный опыт в этом направлении и лицензию на право занятия данным видом деятельности.

**3.7 технологический процесс:** Часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда, к которым относят заготовки и изделия.

### 3.8

**трещина:** Дефект сварного соединения в виде разрыва металла в сварном шве и (или) прилегающих к нему зонах сварного соединения и основного металла.

[РД 03-606-03 [статья 2, приложение А]]

## 4 Сокращения

В настоящем стандарте приняты следующие сокращения:

АЭС – атомная электростанция;

АЭУ – атомные энергетические установки;

КМ – конструкции металлические;

КМД – конструкции металлические деталеровочные;

ППР – проект производства работ;

ППСР – проект производства сварочных работ;

ПТД – производственно – технологическая документация;

РД – рабочая документация;

РКД – рабочая конструкторская документация;

НТД – нормативно-техническая документация.

ССК – стальные строительные конструкции.

## 5 Общие положения по сварке и контролю стальных строительных конструкций АЭС

5.1 Сварочные работы при сборке, укрупнении и монтаже стальных строительных конструкций (ССК) необходимо выполнять в соответствии с

требованиями рабочей документации (РД), СП 70.13330 и настоящего стандарта для ССК, отнесенных к элементам АС 4 класса безопасности.

5.2 При выполнении сварочных работ при сборке, укрупнении и монтаже ССК необходимо вести «Журнал сварочных работ» по СП 70.13330 (приложение Б), в котором фиксируются результаты выполнения работ по сборке, сварке и контролю выполненных работ, и оформлять исполнительную документацию, предусмотренную РД 34.15.132-96 [3, раздел 10, приложения 16-19].

5.3 Требования к сварке на этапах сборки, укрупнения и монтажа должны быть определены в ППСР или в специальном разделе по сварке в составе ППР согласно СП 70.13330.

5.4 В ППСР или в специальном разделе по сварке в составе ППР в соответствии с СП 70.13330 должна быть приведена технология сварки, включающая:

- способы сварки, сварочные материалы и режимы сварки для стадии сборки/укрупнительной сборки;
- размеры, количество и расположение прихваток;
- способы сварки, сварочные материалы и режимы сварки для стадии монтажа;
- режимы прокалки электродов и флюсов;
- типы выполняемых сварных соединений;
- род и полярность сварочного тока;
- используемое сварочное оборудование, комплект инструментов, оснастки и приспособлений;
- сочетания марок материалов элементов стальных строительных конструкций и сварочных материалов;
- необходимость, методы и режимы предварительного и сопутствующего сварке подогрева;
- пространственные положения сварных швов;
- режимы сварки применительно к выполнению конкретных сварных соединений;
- порядок наложения валиков и слоев шва (в случае необходимости);

- виды термической обработки сварных соединений;
- условия пребывания сварных соединений с момента окончания сварки до начала термической обработки;
- методы и объем операционного контроля сварки;
- технология исправления дефектов в сварных соединениях.

Кроме того, в ППСР, должны быть установлены:

- квалификация сварщиков, наличие удостоверения на право выполнения работ;
- условия защиты мест производства работ от любых воздействий, влияющих на выполнение сварки (атмосферные осадки, ветер, запыленность помещения и т.д.);
- установка и навеска подмостей и лестниц;
- порядок и последовательность сборки и сварки элементов ССК;
- способы крепления элементов ССК;
- количество сборочно-сварочных и монтажных приспособлений, их расположение и размеры швов приварки к элементам ССК.

## **6 Требования к материалам стальных строительных конструкций, сварочным материалам и оборудованию**

6.1 Листовой и фасонный прокат из углеродистых и низколегированных сталей, применяемый для изготовления стальных строительных конструкций, должен соответствовать требованиям ГОСТ 27772.

6.2 Для сварки ССК следует применять следующие сварочные материалы:

- электроды по ГОСТ 9466 и ГОСТ 9467 для ручной дуговой сварки. Область применения, типы и промышленные марки электродов приведены в таблице 6.1;
- сварочная проволока сплошного сечения по ГОСТ 2246 для автоматической и полуавтоматической сварки под слоем флюса. Область применения, марки сварочной проволоки и флюсов приведены в таблице 6.2;
- порошковая проволока по ГОСТ 26271. Область применения, марки порошковой самозащитной проволоки приведены в таблице 6.3;
- флюсы по ГОСТ 9087 для автоматической и полуавтоматической сварки;

– аргон по ГОСТ 10157 для ручной дуговой сварки неплавящимися электродами;

– углекислый газ (газообразная или жидкая двуокись углерода) по ГОСТ 8050 для полуавтоматической сварки;

– газы для газовой резки – пропан-бутан, ацетилен по ГОСТ 5457, газообразный кислород ГОСТ 5583.

Таблица 6.1 – Область применения электродов для сварки стальных строительных конструкций

Группы конструкций в климатических районах (определяются проектом и проставляются в чертежах КМ)	Обозначение стали по ГОСТ 27772 (характеристика стали по пределу текучести)	Тип электрода по ГОСТ 9467	Промышленные марки электродов
Группы 2, 3 и 4 - во всех районах, кроме I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II <sub>2</sub> и III <sub>3</sub>	С235, С245, С255, С275, С285	Э42	АНО-6, АНО-6М, АНО-1, АНО-17, ОЗС-23
		Э42А	УОНИ-13/45, СМ-11, ЦУ-6
		Э46	МР-3, ОЗС-4, АНО-4, АНО-18, АНО-24, ОЗС-6, АНО-19, АНО-13, ОЗС-21, АНО-20, ОЗС-12
		Э46А	УОНИ-13/55К, ОЗС-22Р, ТМУ-46
		Э50А	ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, УП-1/55, ИТС-4С, ЦУ-7, АНО-11, ОЗС-18, АНО-9, АНО-10, КД-11, ЦУ-8, ТМУ-50
Группы 2, 3 и 4 - во всех районах, кроме I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II <sub>2</sub> и III <sub>3</sub>	С345, С345Д, С375, С375Д, С390Д, С390К, С440Д С345Т, С345К*, С375Т, С390, С390Т, С440	Э50А	ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, УП-1/55, ИТС-4С, ЦУ-7, АНО-11, ОЗС-18, АНО-9, АНО-10, КД-11, ЦУ-8, ТМУ-50
Группа 1 - во всех районах	С235, С245, С255, С275, С285	Э42А	УОНИ-13/45, СМ-11, ЦУ-6
		Э46А	УОНИ-13/55К, ОЗС-22Р, ТМУ-46
		Э50А	ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, УП-1/55, ИТС-4С, ЦУ-7, АНО-11, ОЗС-18, АНО-9, АНО-10, КД-11,

			ЦУ-8, ТМУ-50
Группы 2, 3 и 4 - в районах I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II <sub>2</sub> и II <sub>3</sub>	C345, C345Д, C375, C375Д, C390Д, C390К, C440Д	C345Т, C345К*, C375Т, C390, C390Т, C440,	Э50А ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, УП-1/55, ИТС-4С, ЦУ-7, АНО-11, ОЗС-18, АНО-9, АНО-10, КД-11, ЦУ-8, ТМУ-50

Таблица 6.2 – Область применения сварочной проволоки и флюса

Группы конструкций климатических районах (определяется проектом и проставляется в чертежах КМ)	Обозначение стали (характеристика стали по пределу текучести)	Марки проволоки и флюса для сварки			
		под флюсом		в углекислом газе или в его смеси с аргоном	порошковой самозащитной проволокой
		проволока	флюс		
Группы 2, 3 и 4 - во всех районах, кроме I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II <sub>2</sub> и II <sub>3</sub>	C235, C245, C255, C275, C285	Cв-08А, Cв-08АА, Cв-08ГА	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ, АН-42, АН-42М, АН-60, ФЦ-16, АНЦ-1	Cв-08Г2С, Cв-08ГС	ПП-АН1, ПП-АН3, ПП-АН7, СП-2, СП-3, ППТ-13, ПП-АН11
		Cв-06А, Cв-08ГСМТ	АН-42, АН-42М		
		Cв-08ГС, Cв-10Г2	ФЦ-16		
	C345, C345Д, C375, C375Д, C375Т, C375Д	Cв-08ГА, Cв-10ГА, Cв-10Г2, Cв-08ГС	ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ, АН-60, АНЦ-1	Cв-08Г2С, Cв-08ГС	ПП-АН3, ПП-АН7, СП-2, СП-3, ПП-АН11
		Cв-10НМА	АН-43		
		Cв-10Г2, Cв-08ГА, Cв-10ГА, Cв-10НМА	АН-47, АН-17М, АН-348А		
C345К	Cв-08Х1ДЮ	АН-348А	Cв-08ХГ2СДЮ	-	
C390, C390Д, C390Т, C390К, C440, C440Д	Cв-10НМА, Cв-10Г2, Cв-08ГА, Cв-10ГА	АН-47, АН-17М, АН-348А	Cв-08Г2С	-	
Группа 1 во всех районах, группы	C235, C245, C255, C275,	Cв-08А, Cв-08АА, Cв-	ОСЦ-45, АН-348А, АН-	Cв-08Г2С, Cв-08ГС	ПП-АН3, ПП-АН7,

2, 3 и 4 - в районах I <sub>1</sub> , I <sub>2</sub> , II 2 и II <sub>3</sub>	С285	08ГА	348АМ, АН-42, АН-42М, ФЦ-16, АНЦ-1		СП-2, СП-3, ПП-АН11
		СВ-08ГСМТ	АН-42, АН-42М		
		СВ-08ГС, СВ-10Г2	ФЦ-16		

Окончание таблицы 6.2

	C345, C345T, C345Д, C375, C375T, C375Д	Св-10НМА	АН-43	Св-08Г2С	-
		Св-10Г2, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10НМА	АН-47, АН-17М, АН-348А		
	C345К	Св-08Х1ДЮ	АН-348А	Св-08ХГ2СДЮ	-
	C390, C390Д, C390Т, C390К, С440, С440Д	Св-10Г2, Св-08ГА, Св-10ГА, Св-10НМА	АН-47, АН-17М, АН-348А	Св-08Г2С	-
<p>Примечания</p> <p>1 Флюсы ОСЦ-45М и АН-348АМ рекомендуется применять только для полуавтоматической сварки.</p> <p>2 При применении флюсов АН-348А и АН-348АМ для сварки сталей С345 и более прочных рекомендуется проведение дополнительного контроля механических свойств металла шва при сварке элементов всех толщин для конструкций в климатических районах I<sup>1</sup>, I<sup>2</sup>, II<sup>2</sup>, II<sup>3</sup> и толщин свыше 32 мм - в остальных климатических районах.</p> <p>3 Для сварки сталей С390, С390Д, С390К, С390Т применяется проволока марки Св-08ГА и Св-10ГА.</p> <p>4 Проволока марки Св-08Х1ДЮ поставляется по ТУ 14-1-1148-75 [4], марки Св-08ХГ2СДЮ – по ТУ 14-1-3665-83 [5].</p> <p>5 Флюс АНЦ-1 поставляется по ТУ 108.1424-86 [6], остальные - по ГОСТ 9087.</p>					

6.3 Условия и сроки хранения, требования к транспортировке основных сварочных материалов определены в СТО НОСТРОЙ 231 п. 6.3-6.8.

6.4 Порошковую самозащитную проволоку следует хранить в мотках в герметичной таре. Перемотку порошковой проволоки производить запрещается.

6.5 Газы, предназначенные для выполнения сварочных работ, следует поставлять в баллонах:

- углекислый газ (газообразная или жидкая двуокись углерода высшего и первого сорта) по ГОСТ 8050 – в баллонах по ГОСТ 949 вместимостью до 50 дм<sup>3</sup> рабочим давлением  $200 \cdot 10^2$  кПа (200 кгс/см<sup>2</sup>);

- газообразный кислород 1-го, 2-го и 3-го сорта по ГОСТ 5583 – в баллонах по ГОСТ 949 вместимостью до 50 дм<sup>3</sup>;

- аргон по ГОСТ 10157 – в баллонах по ГОСТ 949 вместимостью до 40 дм<sup>3</sup>;

– газообразный технический ацетилен по ГОСТ 5457 – в баллонах по ГОСТ 949 вместимостью до 50 дм<sup>3</sup>;

– пропан-бутан – в баллонах по ГОСТ 949 вместимостью до 40 дм<sup>3</sup>.

Таблица 6.3 – Область применения порошковой самозащитной проволоки

Марка порошковой самозащитной проволоки	Тип электрода, которому соответствует проволока	Диаметр проволоки, мм	Назначение и область применения
ПП-АН1	Э50	2,8	Сварка углеродистых сталей в нижнем и наклонном положениях швов
ПП-АН3	Э50А	3,0	Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем и наклонном положениях швов
ПП-АН7	Э50А	2,0; 2,3	Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении, а также вертикальных и горизонтальных швов
СП-2	Э50А	2,6	Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем и наклонном положениях швов
СП-3	Э50А	2,2	Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем положении швов. Обладает высокими сварочно-технологическими свойствами и высокой стойкостью против образования пор
ППТ-13	Э50	1,6; 1,8	Сварка углеродистых сталей во всех пространственных положениях, кроме потолочного. Возможна сварка на переменном токе
ПП-АН11	Э50А	2,0; 2,4	Сварка углеродистых и низколегированных сталей в нижнем, горизонтальном и вертикальном положениях швов

6.6 Газы для сварки и резки допускается хранить в баллонах на открытой огражденной площадке под навесом для защиты от попадания прямых солнечных лучей.

6.7 Для выполнения сварки ССК следует применять установки, аппаратуру и

приспособления, указанные в ППСР или в специальном разделе по сварке в составе ППР.

6.8 Основные типы и технические характеристики применяемого сварочного оборудования приведены в приложении А.

## 7 Подготовка к сборке и сборка элементов стальных строительных конструкций под сварку

7.1 Для выполнения подготовки к сборке элементов ССК следует использовать материалы, элементы конструкций, сварочные материалы и оборудование прошедшие входной контроль согласно п. 9.3.

7.2 Перед выполнением работ по сварке следует выполнить прокалику электродов, порошковой самозащитной проволоки и флюсов. Режимы прокалики электродов, порошковой самозащитной проволоки и флюсов приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Режимы прокалики электродов, порошковой проволоки и флюсов

Марка сварочного материала	Режимы прокалики электродов перед использованием	
	Температура, °С	Время (продолжительность) прокалики, час (допуск +0,5 ч)
<b>Электроды</b>		
с основным покрытием - УОНИ-13/45, СМ-11, УОНИ-13/55К, ЦУ-5, ЦУ-6, ЦУ-7, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, УП-1/55, ИТС-4С, АНО-11, ОЗС-18, АНО-9, АНО-10, ЦУ-8, ТМУ-46, ТМУ-50, КД-11	360-400	2,0
с рутиловым и ильменитовым покрытием - АНО-6, АНО-6М, АНО-1, АНО-17, ОЗС-23, МР-3, ОЗС-4, АНО-4, АНО-18, АНО-24, ОЗС-6, АНО-19, АНО-13, ОЗС-21, АНО-20, ОЗС-22Р, ОЗС-12	140-190	1,0
<b>Флюсы</b>		
ОСЦ-45, ОСЦ-45М, АН-348А, АН-348АМ, АНЦ-1	300-400	1,0
АН-17М, АН-43, АН-47, АН-60	400-450	2,0
ФЦ-16	600-640	4,0
АН-42, АН-42М	630-670	4,0
<b>Порошковая самозащитная проволока</b>		

ПП-АН1	150-180	1,0
ПП-АН3, ПП-АН7	230-250	2,0
СП-2	190-210	1,5
СП-3	190-210	1,5
ППТ-13	160-180	1,0
ПП-АН11	240-250	2,0

7.3 Подготовку кромок под сварку в монтажных условиях следует выполнять механической обработкой. Допускается применение кислородной, воздушно-дуговой или плазменно-дуговой резки с последующей механической обработкой (шлифованием и т.п.), обеспечивающей требуемую форму кромок:

- для элементов из сталей С235÷С285 – до удаления следов реза;
- для элементов из сталей С345÷С375 – с удалением слоя не менее 1 мм;
- для элементов из сталей С390, С440 – с удалением слоя не менее 2 мм.

7.4 Размеры конструктивных элементов кромок, зазоров и швов сварных соединений, выполняемых при сборке и монтаже, должны соответствовать требованиям ГОСТ 5264, ГОСТ 8713, ГОСТ 11533, ГОСТ 11534, ГОСТ 14771, ГОСТ 23518.

7.5 При подготовке под сварку кромок и прилегающих к ним участков элементов конструкций следует выполнить зачистку от окалины, ржавчины, краски, масла и других поверхностных загрязнений. Ширина зачищенных участков должна быть не менее 20 мм при ручной дуговой или полуавтоматической сварке и не менее 50 мм при автоматических видах сварки и в местах примыкания начальных и выводных планок.

7.6 Сборку ССК (соединение деталей в элементы и соединение элементов в укрупнительный блок) следует выполнять в соответствии требованиям ППСР или в специальном разделе по сварке в составе ППР, а также указаниям по сборке (при наличии) в чертежах КМ и КМД.

7.7 Сборку ССК в блоки следует производить на стендах или стеллажах с применением соответствующих сборочно-сварочных и монтажных приспособлений определенных в ППСР.

Примечание - Рекомендуемые виды приспособлений приведены в РД 34.15.132-96 [3, приложение 13].

7.8 Приварку креплений сборочно-сварочных и монтажных приспособлений

следует выполнять на расстоянии не менее 30 мм от кромки сварного шва.

7.9 Фиксацию собранных элементов следует выполнять на прихватках. Длина прихваток должна быть не менее 50 мм и расстояние между ними не более 500 мм, а в конструкциях из стали с пределом текучести 440 МПа длина прихваток должна быть не менее 100 мм, расстояние между прихватками не более 400 мм. Высота прихватки должна составлять 0,3-0,5 высоты будущего шва, но не менее 3 мм.

7.10 Сборку под автоматическую сварку следует выполнять на прихватках, выполняемых ручной дуговой сваркой электродами диаметром не более 4 мм или полуавтоматической сваркой.

## **8 Сварка**

### **8.1 Способы сварки**

8.1.1 Для выполнения сварных соединений ССК следует применять следующие способы сварки:

- ручная дуговая сварка (см. 8.2);
- полуавтоматическая сварка в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой (см. 8.4);
- автоматическая сварка под флюсом или в среде защитных газов (см. 8.5).

8.1.2 Допускается использование двух или нескольких видов сварки (см. 8.1.1) при выполнении одного сварного соединения (комбинированная сварка).

8.1.3 Способ и режимы сварки соединений ССК должны быть предусмотрены в ППСР.

### **8.2 Ручная дуговая сварка**

8.2.1 Ручную дуговую сварку ССК следует производить электродами диаметром от 2,5 до 6 мм. Марка и/или тип, диаметр электрода, соответствующий ему режим сварки устанавливаются в ППСР.

Примечание - Ориентировочные режимы ручной дуговой сварки для различных марок и диаметров электродов приведены в приложении Б.

8.2.2 Для выполнения ручной дуговой сварки рекомендуется применять источники питания, приведенные в таблицах А.1.1, А.2.1, А.2.2, А.2.3

(приложение А).

### **8.3 Полуавтоматическая сварка в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой**

8.3.1 Для выполнения полуавтоматической сварки в углекислом газе и порошковой самозащитной проволокой следует применять сварочные полуавтоматы и источники питания к ним, приведенные в таблице А.3.1 (приложение А). Допускается применение оборудования с аналогичными техническими характеристиками.

8.3.2 Сварочную проволоку и флюс для полуавтоматической сварки в углекислом газе следует выбирать по таблице 6.2.

8.3.3 Порошковую самозащитную проволоку для полуавтоматической сварки выбирать по таблице 6.3.

Примечание - Ориентировочные режимы полуавтоматической сварки в углекислом газе и режимы полуавтоматической сварки порошковой самозащитной проволокой приведены в приложении В.

8.3.4 Марка и/или тип, диаметр электрода (присадочной или самозащитной проволоки) и соответствующий им режим сварки устанавливаются в ППСР.

### **8.4 Автоматическая сварка под флюсом или в среде защитных газов**

8.4.1 Для выполнения автоматической сварки под флюсом или в среде защитных газов следует применять сварочные автоматы подвесного или тракторного типа и источники питания к ним, приведенные в таблице А.3.2 (приложение А). Допускается применение оборудования с аналогичными техническими характеристиками.

Примечание - Ориентировочные режимы автоматической сварки приведены в таблицах Г.1, Г.2, Г.3 (приложение Г).

8.4.2 Для автоматической сварки под флюсом стыков ССК из углеродистых и низколегированных сталей следует применять сварочную проволоку сплошного сечения.

8.4.3 Сварочную проволоку и флюс для автоматической сварки, в том числе в среде углекислого газа, следует выбирать согласно таблице 6.2.

8.4.4 Порошковую самозащитную проволоку для автоматической сварки выбирать по таблице 6.3.

8.4.5 При выполнении многопроходной автоматической сварки каждый

слой шва перед наложением последующего слоя следует тщательно очистить от шлака вручную с помощью металлической щетки или зубила, при необходимости допускается применение электрических шлифовальных машин.

8.4.6 Соответствующий условиям сварки и требованиям РКД, ПТД и НТД режим сварки устанавливается в ППСР.

## 8.5 Сварка плоскостных элементов

8.5.1 Сварку плоскостных элементов следует производить на стендах, установленных в помещениях (цехах) или на спланированных площадках в соответствии с требованиями ППСР.

8.5.2 Для уменьшения деформаций ССК сварные швы следует выполнять от центра шва к краям или использовать:

- обратноступенчатую сварку (рисунок 8.1 а);
- сварку способом «двойного слоя» (рисунок 8.1 б);
- сварку каскадом (рисунок 8.1 в,г).

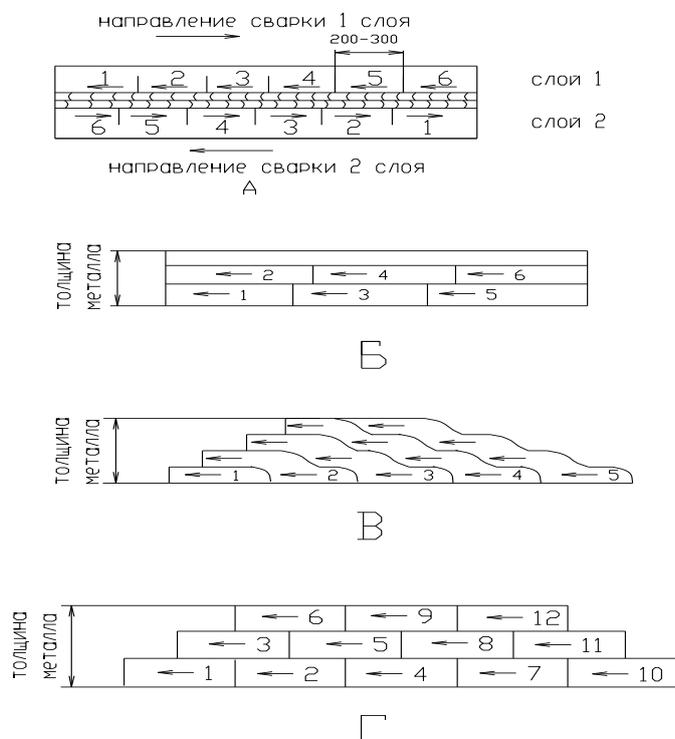


Рисунок 8.1 – Схемы сварки: обратноступенчатая сварка (а), способом «двойного слоя» (б) сварка каскадом (в, г)

8.5.3 При толщине стали плоскостных элементов ССК 15-20 мм первые два слоя многослойного сварного шва следует выполнять способом «двойного слоя» (рисунок 8.1 б) участками от 250 до 300 мм, последующие слои выполняются обратноступенчатой сваркой (рисунок 8.1 а).

8.5.4 При толщине стали плоскостных элементов ССК более 20 мм или из сталей с пределом текучести 390 МПа и более следует выполнять сваркой каскадом (рисунок 8.1 в, г)

8.5.5 Сварку перекрещивающихся швов следует выполнять, начиная со швов, которые не создают жесткого контура для остальных швов. Нельзя прерывать сварку в местах пересечения и сопряжения швов.

8.5.6 Температура окружающего воздуха для ручной дуговой (см. 8.2) и полуавтоматической сварки (см. 8.4) ССК без сопутствующего подогрева не должна превышать значений, приведенных в таблице 8.1, для автоматической сварки под флюсом – в таблице 8.2. При более низких температурах окружающего воздуха сварку следует производить с предварительным местным подогревом металла до 120 С -160 С в зоне шириной не менее 100 мм с каждой стороны соединения. Контроль температуры металла следует выполнять пирометром соответствующим требованиям ГОСТ 28243 или электроконтактным термометром, соответствующим требованиям ГОСТ 9871-75.

Таблица 8.1 – Температура окружающего воздуха, при которой разрешается производить ручную и полуавтоматическую сварку стальных строительных конструкций без подогрева

Толщина свариваемых элементов, мм	Минимально допустимая температура окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций				
	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых	решетчатых	листовых объемных и сплошностенчатых	решетчатых и листовых
	из стали				
	углеродистой		низколегированной с пределом текучести, МПа (кгс/мм <sup>2</sup> )		
			≤ 390 (40)		>390 (40)
До 16	-30	-30	-20	-20	-15
Св. 16 до 25	-30	-20	-10	0	0
					При толщине более 25 мм

Св. 25 до 30	-30	-20	-10	0	предварительный местный подогрев следует производить
Св. 30 до 40	-10	-10	0	+5	
Св. 40	0	0	+5	+10	

Таблица 8.2 – Температура окружающего воздуха, при которой разрешается производить автоматическую сварку под флюсом стальных строительных конструкций без подогрева

Толщина свариваемых элементов, мм	Максимально допустимая температура окружающего воздуха, °С, при сварке конструкций из стали	
	углеродистой	низколегированной
До 30	-30	-20
Св.30	-20	-10

## 8.6 Сборка и сварка объемных элементов

8.6.1 Сборку и сварку объемных элементов следует производить на специальных стендах или стеллажах, установленных в помещениях (цехах) или на спланированных площадках.

8.6.2 Сборку объемных элементов следует производить с помощью специальных распорных и поддерживающих приспособлений – раскосов, временных связей и балок, оттяжек с талрепами и т.п., используя одновременно с ними сборочно-сварочные приспособления, указанные в 7.7.

8.6.3 Сборка и сварка объемных элементов должна выполняться в соответствии и с соблюдением требований ППСР, а также пунктов 8.5.3-8.5.6.

## 9 Контроль выполнения работ

9.1 В процессе выполнения сварных соединений ССК следует осуществлять контроль выполняемых работ в объеме и методами контроля, установленными в ППСР, СП 70.13330 и чертежах марки КМ и КМД (при наличии таких указаний).

9.2 Контроль выполнения работ включает в себя:

- входной контроль (см. 9.3);
- операционный контроль (см. 9.4);

- оценка соответствия выполненных работ (см. 9.5).

9.2.1 Результаты входного контроля следует фиксировать в журнале учета результатов входного контроля и оформлять актами ВК-1, ВК-2 в соответствии с приложением Е.

9.2.2 Результаты операционного контроля работ по 9.4 и оценки соответствия выполненных работ требованиям РКД по 9.5 следует фиксировать записями в журнале сварочных работ в соответствии с СП 70.13330 (Приложение В).

### 9.3 Входной контроль

9.3.1 Входному контролю подлежат материалы ССК, элементы ССК заводского изготовления, сварочные материалы и оборудование (Далее поставляемая продукция):

9.3.2 Входной контроль поставляемой продукции включает:

- проверку наличия РКД (комплектов чертежей марок КМ, КМД) и ПТД (ППР или ППСР, технологические инструкции);

- проверку наличия сопроводительной документации, удостоверяющей соответствие поставленной продукции требованиям чертежей КМ, КМД и ППСР (см. 9.3.3);

- проверку наличия и целостности упаковки, а также состояния поставленной продукции (см. 9.3.4).

9.3.3 Проверка сопроводительной документации включает:

- проверку наличия сертификата с проверкой соответствия приведенных в нем данных требованиям стандартов и ТУ на конкретную поставленную продукцию;

- проверку наличия на каждом упаковочном месте (ящике, пачке, бухте, баллоне и др.) маркировки (этикеток, бирок) с проверкой соответствия указанных данных (марки, сортамента и номера партии материала и др.) данным сертификата.

9.3.4 Проверку наличия и целостности упаковки, а также состояния поставляемой продукции следует выполнить на предмет соответствия требованиям стандартов и ТУ на соответствующую поставленную продукцию, отклонение от которых не допускается.

9.3.5 При входном контроле фасонного и листового проката, а также

элементов стальных строительных конструкций заводского изготовления, дополнительно к контролю по 9.3.2 следует выполнить:

- внешний осмотр проката и конструктивных элементов для выявления поверхностных дефектов и повреждений в соответствии с РД 03-606-03 (раздел 6.3);
- проверку (осмотр и обмер) конструктивных элементов стальных строительных конструкций заводского изготовления на соответствие чертежам марки КМ, КМД и требованиям ППСР с целью выявления деформаций, механических повреждений, повреждений защитных покрытий и т.п.

Примечание – Обмер конструктивных элементов стальных строительных конструкций рекомендуется выполнять измерительным инструментом (штангенциркулем ГОСТ 166, линейкой ГОСТ 427, угольником ГОСТ 3749, рулеткой ГОСТ 7502).

9.3.6 При входном контроле сварочных материалов дополнительно к контролю по 9.3.2 следует выполнить проверку чистоты поверхности сварочной проволоки (отсутствие загрязнений, пыли, продуктов коррозии, влаги, масла и т.п.), отсутствие визуально наблюдаемых повреждений и переломов оболочки порошковой проволоки.

9.3.7 При осуществлении входного контроля сварочного оборудования дополнительно к контролю по 9.3.2 следует выполнить проверку наличия Акта паспортизации оборудования согласно требованиям СП 70.13330 (п. 10.1.14).

#### 9.4 Операционный контроль

9.4.1 Операционный контроль сварочных работ следует производить на всех этапах выполнения работ по сварке ССК: подготовительных работ, работ по сборке, сварочных работ, на предмет соответствия требованиям ППСР.

9.4.2 При операционном контроле подготовки сварочных работ следует выполнять:

- проверку наличия оформленных и зафиксированных в соответствии с 9.2.1 результатов входного контроля поставляемой продукции (см. 9.3.1);
- проверку чистоты (отсутствие загрязнений, пыли, продуктов коррозии, масла и т.п.) подлежащих сварке кромок и прилегающих к ним поверхностей по 7.5,
- проверку формы и размеров кромок в соответствии с РД 03-606-03 [2, подраздел 6.4) или проверку на предмет соответствия РКД (чертежам КМ и КМД).

9.4.3 При операционном контроле сборки элементов конструкций под сварку следует контролировать:

- соответствие марок и сортамента сварочных материалов, предназначенных для выполнения прихваток, требованиям ППСР, а также указаниям по сборке (при наличии) в чертежах марки КМ и КМД;
- длину выполняемых прихваток и расстояние между ними на соответствие требованиям пунктов 7.8 – 7.10;
- соблюдение порядка выполнения прихваток на соответствие требованиям ППСР с фиксацией в журнале сварочных работ места или номера (по чертежу или схеме) сварного шва в последовательности, определенной в ППСР;
- геометрические параметры собранной конструкции на соответствие требованиям чертежей КМ и КМД;

9.4.4 При операционном контроле в процессе сварки следует контролировать:

- соответствие режимов сварки требованиям ППСР, а также указаниям по сборке (при наличии) в чертежах марки КМ и КМД;
- соблюдение требований технологии сварки в соответствии с разделом 8, с фиксацией в журнале сварочных работ параметров, определенных в ППСР;
- очередность выполнения сварных швов, определенную в ППСР или в чертежах КМ и КМД, с фиксацией в журнале сварочных работ места или номера (по чертежу или схеме) сварного шва в последовательности, определенной в ППСР;
- соответствие температуры окружающей среды (на расстоянии не менее 2 м от свариваемых изделий) термометрами по ГОСТ Р ИСО 651 требованиям ППСР;
- соответствие температуры подогрева металла в зоне сварки (при наличии соответствующего требования в ППСР) пирометром по ГОСТ 28243 требованиям ППСР;
- соблюдение очередности наложения слоев шва согласно требованиям ППСР с фиксацией в журнале сварочных работ в последовательности, определенной в ППСР.

9.5 Оценка соответствия выполненных работ.

9.5.1 В рамках оценки соответствия выполненных работ требованиям ППСР и

чертежам марки КМ и КМД следует выполнять:

- проверку наличия исполнительной документации, оформленной в результате входного и операционного контроля;
- визуальный и измерительный контроль сварных соединений по 9.5.2;
- контроль неразрушающими методами по 9.5.3;
- механические испытания заваренных контрольных образцов (если это требование и методика испытаний указаны в ППСР).

#### 9.5.2 Визуальный и измерительный контроль сварных соединений.

9.5.2.1 Визуальному и измерительному контролю сварных соединений подвергаются все выполненные сварные соединения. При этом проверяется:

- взаиморасположение элементов ССК после сварки, смещение кромок сваренных элементов на предмет соответствия требованиям чертежей марки КМ и КМД (штангенциркулем по ГОСТ 166, линейкой по ГОСТ 427 и рулеткой по ГОСТ 7502);

- поверхности швов и прилегающие к ним участки сваренных стальных строительных конструкций шириной не менее 20 мм по обе стороны от шва, на предмет отсутствия шлака, брызг металла и прочих загрязнений;

- размеры и формы швов на предмет соответствия требованиям чертежей марки КМ и КМД.

9.5.2.2 Дефекты, обнаруженные при визуальном контроле (наплывы, подрезы, прожоги, незаваренные кратеры и усадочные раковины, наружные трещины швов и околошовной зоны, непровары корня шва, поры), должны быть устранены до проведения последующего контроля неразрушающими методами (см. п. 10.2).

9.5.2.3 Проверка размеров и формы швов должна производиться с помощью шаблонов или универсального измерительного инструмента (см. 9.5.2.1).

#### 9.5.3 Контроль неразрушающими методами.

9.5.3.1 Объемы и методы неразрушающего контроля определяются в ППСР и чертежах марки КМ и КМД. В случае отсутствия указаний об объемах и методах неразрушающего контроля в ППСР и чертежах марки КМ и КМД они определяются согласно требованиям подпунктов 9.5.3.3 – 9.5.3.5.

9.5.3.2 Методы неразрушающего контроля включают в себя:

- методы капиллярной или магнитопорошковой дефектоскопии (см. 9.5.3.3);
- метод радиографического контроля (см. 9.5.3.4);
- метод ультразвукового контроля (см. 9.5.3.5).

9.5.3.3 Методы капиллярной и магнитопорошковой дефектоскопии применяются для выявления дефектов, выходящих на поверхность (трещин, пор и др.), не замеченных при внешнем осмотре. Капиллярная дефектоскопия проводится в соответствии с ГОСТ 18442, магнитопорошковая – ГОСТ 21105.

9.5.3.4 Радиографический контроль производится в соответствии с требованиями ГОСТ 7512 методами гаммаграфирования или радиографии. Вид излучения, схемы расположения контролируемых швов, места контроля должны быть предусмотрены в ППСР или в РКД. Для гаммаграфирования использовать передвижные промышленные гамма-установки, для радиографии – переносные рентгеновские установки по ГОСТ 25113. Допускается использование оборудования, аналогичного по техническим характеристикам.

9.5.3.5 Ультразвуковой контроль производится в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55724 и выполняется для проверки стыковых швов и при неудовлетворительных результатах механических испытаний контрольных образцов. Для выполнения ультразвукового контроля следует применять дефектоскопы согласно требований ГОСТ Р 55724-2013 (раздел 7), второй группы и выше по ГОСТ 23049. Допускается использование оборудования аналогичного по техническим характеристикам.

9.5.4 Результаты оценки соответствия оформляются актами и заключениями по формам, приведенным в приложении Ж.

## **10 Исправление дефектов**

10.1 Все дефекты, выявленные по результатам контроля сварных соединений, указывающие на отклонения от требований РКД (чертежей марки КМ, КМД) или ППСР, подлежат исправлению.

10.2 Исправление выявленных дефектов следует осуществлять в соответствии с требованиями РКД, ПТД либо, при отсутствии, - СП 70.13330 (пункты 10.4.18 – 10.4.22), и фиксировать соответствующей записью в журнале сварочных работ с указанием характера, типа и участка сварного шва с исправленным дефектом.

10.3 Все участки швов, на которых выполнялось устранение дефекта, следует проконтролировать по 9.5.2 теми же методами контроля, которыми был обнаружен дефект.

10.4 Если при контроле исправленного участка будут обнаружены дефекты, то допускается проводить повторное исправление в том же порядке, что и первое.

Вопрос о возможности исправления дефектов на одном участке сварного соединения более трех раз должен решаться по согласованию с отраслевой специализированной организацией.

[РД 34.15.132-96 [3, пункт 9.11].

## Приложение А

(справочное)

## Сварочное оборудование

## А.1 Технические характеристики однопостовых сварочных трансформаторов

Таблица А.1.1 – Трансформаторы для ручной дуговой сварки

Техническая характеристика	Тип источника питания					
	ТД-306УХЛ2	ТДМ-319УХЛ5	ТДМ-503-1У2	ТДМ-503-2У2	ТДМ-503-3У2	ТДМ-503-4У2
1	2	3	4	5	6	7
Номинальный сварочный ток, А, при ПН, %:						
20	250	-	-	-	-	-
35	-	315	-	-	-	-
60	-	-	500	500	500	500
Пределы регулирования сварочного тока, А	100-300	150-330	90-560	90-560	90-560	90-560
Напряжение, В:						
Номинальное рабочее холостого хода	30	33	40	40	40	40
в диапазоне больших токов	80	80	-	-	-	-
в диапазоне малых токов	-	-	65	65	65	65
Номинальная полезная мощность, кВт	-	-	75	75	75	75
Габаритные размеры, мм	7,5	10,4	23,8	23,8	23,8	23,8
Масса, кг	608х345х585	560х590х80	729х600х80	654х600х80	824х600х80	693х600х892
	66	160	185	195	210	195
Примечания						
1 Условное обозначение трансформаторов по ГОСТ 95.						
2 ТДМ-319УХЛ5, ТДМ-503-1У2, ТДМ-503-3У2 снабжены устройством снижения напряжения холостого хода УСНТ-0,6У2; ТДМ-503-2У2 и ТДМ-503-3У2 - конденсатором КСТС-0,38-9.442 для повышения коэффициента мощности; ТДМ-503-4У2 - возбудителем-стабилизатором ВСД-01У3.						

Таблица А.1.2 – Трансформаторы для автоматической дуговой сварки под флюсом

Техническая характеристика	Тип источника питания	
	ТДФЖ-1002УЗ	ТДФЖ-2002УЗ
Номинальный сварочный ток при ПВ=100%, А	1000	2000
Пределы регулирования сварочного тока, А	300-1200	600-2200
Напряжение, В:		
номинальное рабочее	56	76
холостого хода	120	120
Номинальная потребляемая мощность, кВт·А	125	240
Габаритные размеры, мм	1430x760x1220	1430x760x1220
Масса, кг	540	840
Примечания		
1 Условное обозначение трансформаторов по ГОСТ 7012.		
2 ТДФЖ-1002УЗ и ТДФЖ-2002УЗ с тиристорным регулированием и импульсной стабилизацией процесса сварки, жесткими (пологопадающими) внешними характеристиками.		

## А.2 Технические характеристики источников питания сварочной дуги постоянным током

Таблица А.2.1 – Преобразователи сварочные для ручной дуговой сварки

Техническая характеристика	Тип источника питания			
	ПД-305У2	ПД-502-1У2	ПСО-300-2У2	ПСГ-500-1У3
Номинальный сварочный ток при ПН=60 %, А	315	500	315	500
Пределы регулирования сварочного тока, А	45-350	75-500	115-315	60-500
Напряжение, В:				
номинальное рабочее	32,6	42	32	40
холостого хода	90	90	100	60
Мощность электродвигателя, кВт	10	30	15	35
Габаритные размеры, мм	1200x580x 845	1010x650x 935	1048x620x 1028	1050x620x 890
Масса, кг	268	48	430	460
Примечание – Условное обозначение преобразователей по ГОСТ 7237.				

Таблица А.2.2 – Однопостовые выпрямители для ручной дуговой сварки

Техническая характеристика	Тип источника питания		
	ВД-201УЗ	ВД-306УЗ	ВД-401УЗ
Номинальный сварочный ток при ПН=60%, А	200	315	400
Пределы регулирования сварочного тока, А	30-200	45-315	50-450
Напряжение, В			
номинальное рабочее	28	32	36
холостого хода	64-71	61-70	80
Номинальная потребляемая мощность, кВт·А	9,8	24	42
Габаритные размеры, мм	730x550x	785x780x	820x850x 900
Масса, кг	890	795	220
Примечания			
1 Условное обозначение выпрямителей по ГОСТ 13821.			
2 Выпрямители ВД-201УЗ, ВД-306УЗ с механическим регулированием сварочного тока.			

Таблица А.2.3 – Многопостовые выпрямители для ручной дуговой сварки

Техническая характеристика	Тип источника питания	
	ВДМ-1001У3	ВДМ-1601У3
Номинальный выпрямленный ток, А	1000	1600
Номинальная потребляемая мощность, кВт·А	88	120
Габаритные размеры, мм	1050x700x900	1050x700x900
Масса, кг	400	600
<p>Примечания</p> <p>1 Номинальный сварочный ток одного поста при ПВ=60 % составляет 315А.</p> <p>2 Номинальное рабочее напряжение при жестких внешних характеристиках составляет 60 В, а холостого хода при падающих внешних характеристиках - 100 В.</p> <p>3 ВДМ-1001У3 и ВДМ-1601У3 - выпрямители для питания семи и девяти сварочных постов ручной дуговой сварки.</p>		

Таблица А.2.4 – Выпрямители для полуавтоматической сварки под флюсом и в защитных газах

Техническая характеристика	Тип источника питания				
	ВДУ-505У3	ВДУ-601У3	ВДУ-1201У3	ВДУ-1202	ВДГ-303У3
Номинальный сварочный ток, А	500	630	1250	1250	315
Пределы регулирования сварочного тока, А	50-500	60-630	300-1250	250-1250	40-315
Род тока	Пост., прям., обр. полярность	Пост., прям. полярность			
Номинальное рабочее напряжение, В	18-50	18-56	24-56	24-56	16-40
Напряжение холостого хода, В	80	92	85	85	60
Номинальная мощность, кВт·А	40	60	135	120	21
Вольт-амперная характеристика	Универсальная	Универсальная	Универсальная	Универсальная	Жесткая
Габаритные размеры, мм	800x700x920	830x620x1100	1400x850x1250	1150x700x950	735x605x950
Масса, кг	300	320	730	590	220
<p>Примечания</p> <p>1 ВДУ-505У3 предназначен для ручной дуговой и полуавтоматической сварки в углекислом газе и под флюсом, резки и наплавки. Обеспечивает дистанционное регулирование режима сварки.</p> <p>2 ВДУ-601У3 предназначен для полуавтоматической дуговой сварки проволокой сплошного сечения и порошковой проволокой с защитой в СО<sub>2</sub> и флюсом, в том числе на форсированных режимах. Обеспечивает дистанционное регулирование режима сварки.</p> <p>3 ВДУ-1201У3 предназначен для полуавтоматической сварки с защитой в СО<sub>2</sub> и флюсом изделий из сталей, цветных металлов и сплавов с дистанционным регулированием и стабилизацией вторичного напряжения.</p> <p>4 ВДУ-1202 предназначен для полуавтоматической сварки с защитой в СО<sub>2</sub> и слоем флюса, наплавки и резки угольным электродом.</p> <p>5 ВДГ-303У3 предназначен для полуавтоматической и автоматической сварки проволоками сплошного сечения с защитой в СО<sub>2</sub> или в аргоне.</p>					

## А.3 Полуавтоматы и автоматы для сварочных работ

Таблица А.3.1 – Техническая характеристика полуавтоматов для дуговой сварки в защитных газах и порошковой проволокой

Обозначение		Назначение	Основные параметры				
полуавтомата	источника питания		Номинальный сварочный ток, А	сварочная проволока		масса, кг	
				диаметр, мм	скорость подачи, м/ч	Подающего устройства	источника питания
А-547ум (ПДГ-309)	ВС-300Б	Сварка сплошной сварочной проволокой в среде углекислого газа	315	От 0,8 до 1,4	От 160 до 780	5,5	200
А-825М	ВСЖ-303				От 140 до 650	18,0	
А-1230м	ВДГ-303			От 0,8 до 1,2	От 140 до 670	15,0	230
ПДГ-312	ВДГ-303		От 1,0 до 1,4	От 75 до 960	13,0	230	
ПДГ-508	ВДУ-505		500	От 1,2 до 2,0	От 108 до 932	25,0	300
ПДГ-515	ВДУ-506				От 75 до 960	13,0	300
ПДГ-516	ВДУ-506			500	От 1,2 до 2,0	От 100 до 960	22,0
ПШ107	ВС-600, ВДУ-505, ВДУ-504, ВДУ-506	Сварка сплошной и порошковой проволокой открытой дугой	400	От 1,6 до 3,0 (порошковой)	От 80 до 320	20,0	300
ПДО-517 (А-765)	ВДУ-506		500	От 2,0 до 3,0 (порошковой)	От 100 до 750	61,0	300
ПДФ-502	ВДУ-505						
ПДГ-603	ВДУ-601	630	От 1,2 до 2,5 (сплошной)	От 98 до 1012	16,0	320	

Окончание таблицы А.3.1

Обозначение		Назначение	Основные параметры				
полуавтомата	источника питания		Номинальный сварочный ток, А	сварочная проволока		масса, кг	
				диаметр, мм	скорость подачи, м/ч	Подающего устройства	источника питания
				От 2,0 до 3,0 (порошковой)			
"Комби-500" <sup>1</sup> (СА 430)	ВДГ-303, ВДУ-505, ВДУ-506	Сварка в защитных газах в цеховых условиях	500	От 0,8 до 2,0	От 120 до 1200	10,5 ----- 14 (блок управления)	220 300 300
ПРМ-4М <sup>2</sup> (СА 474) ранцевый	ВДГ-303, ВДУ-505, ВДУ-506	То же в монтажных условиях	500	От 0,8 до 2,0	От 80 до 960	6,4 (ранец) 14 (блок управления)	220 300 300
"Дуга-500" <sup>3</sup> (СА 498)	ВДГ-303, ВДУ-505, ВДУ-506	Сварка порошковой проволокой в условиях строительного-монтажных работ	500	От 1,6 до 3,0	От 100 до 1000	15	220 300 300
"Дуга-300" <sup>4</sup> (СА 499)	ВДГ-303, ВДУ-505, ВДУ-506	Сварка проволокой сплошного сечения в монтажных условиях	300	От 0,8 до 2,0	От 100 до 1000	11	200 300 300

## Примечания

1 В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки, блок управления, набор горелок пяти типоразмеров. Возможно использование в качестве источника питания одного из приведенных в таблице типов. Полуавтомат - блочно-модульная конструкция, подающий механизм с двумя парами роликов. Обеспечивает возможность сварки различных металлов и бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки.

2 Полуавтомат ранцевого исполнения. В состав полуавтомата входит ранец с подающим механизмом, две сменные горелки и блок управления. Расположение элементов управления на ремне ранца, подающий механизм с двумя парами роликов. Обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки.

3 В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки и две сварочные горелки; система управления встроена в блок подачи и питается от напряжения сварочной дуги. Полуавтомат имеет зубчатые подающие ролики повышенной стойкости, встроенную в блок подачи быстросъемную систему управления, облегченную разъемную металлическую катушку, пригодную для прокатки порошковой проволоки. Обеспечивает питание системы управления от напряжения дуги, бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки и повышенную электробезопасность.

4 В состав полуавтомата входит блок подачи проволоки и две сварочные горелки, система управления встроена в блок подачи и питается от напряжения сварочной дуги. Полуавтомат имеет питание системы управления от напряжения дуги, встроенную в блок подачи быстросъемную систему управления. Обеспечивает бесступенчатое регулирование скорости подачи проволоки и повышенную электробезопасность.

Таблица А.3.2 – Техническая характеристика автоматов для сварки под флюсом или в защитных газах

Обозначение		Назначение	Основные параметры					
автомата	источника питания		Номинальный Сварочный ток, А	сварочная проволока		Скорость сварки, м/ч	масса, кг	
				диаметр, мм	скорость подачи, м/ч		Автомата	источника питания
А-1412	Трансформатор ТДФЖ-2002 (два)	Сварка под флюсом	2x1600	От 2 до 5	От 17 до 553	От 25 до 250	405	840
А-1416 (подвесной)	Выпрямитель ВДУ-1201		1000	От 2 до 5			580	730
А-1416 (подвесной)	Выпрямитель ВДУ-506		500	2	От 47 до 509	От 12 до 120	325	300
АДФ-1001 (тракторного типа)	Трансформатор ТДФЖ-1002		1000	От 3 до 5	От 60 до 360	От 12 до 120	65	550
АДФ-1002 (тракторного типа)	Трансформатор ТДФЖ-1002		1000	От 3 до 5		От 12 до 80	45	550
АДФ-1202 (тракторного типа)	Выпрямитель ВДУ-1201		1250	От 2 до 6	От 60 до 360	От 12 до 120	78	850
АДГ-602 (тракторного типа)	Выпрямитель ВДУ-601	Сварка в среде углекислого газа	630	От 1,2 до 3	От 120 до 960	От 12 до 120	60	320
А-1406 (подвесной)	Выпрямитель ВДУ-505	Сварка под флюсом и в среде углекислого газа	1000	От 2 до 5 (сплошной) от 2 до 3 (порошковой)	От 17 до 553	-	215	300

**Примечания**

1 Автоматы для сварки под флюсом питаются: АДГ-602 и АДФ-1202 - постоянным током; АДФ-1001 и АДФ-1002 - переменным током; А-1412 и А-1416 - постоянным (переменным) током.

2 Автоматы АДФ-1001, АДФ-1002 и АДФ-1202 предназначены для сварки вертикальным или наклонным электродом угловых швов изделий.

3 Автомат А-1406 - для сварки деталей, имеющих кольцевые и продольные швы простой конфигурации. Имеет защиту зоны дуги - СО<sub>2</sub> и флюс; скорость перемещения головки - 0,5 м/мин; перемещение сварочной головки: вертикальное - 500 мм, поперечное - ±70 мм.

4 Автоматы А-1412 и А-1416 имеют независимую от параметров дуги скорость подачи электродной проволоки; маршевая скорость - 950 м/ч. Автомат А-1412 имеет два электрода. Перемещение сварочной головки: вертикальное - 250 мм, поперечное - ±75 мм; скорость перемещения головки - 0,49 м/мин.

**Приложение Б**

(рекомендуемое)

**Ориентировочные режимы ручной дуговой сварки**

Таблица Б.1 – Ориентировочные режимы ручной дуговой сварки

Покрытие электродов	Диаметр электрода, мм	Сварочный ток при различных положениях шва		
		Нижнее	Вертикальное, горизонтальное	Потолочное
<b>Основное</b> (электроды ЦУ-5, УОНИ-13/55, ТМУ-21У, ЦУ-7, ИТС-4С и др.)	3	90-110	70-90	70-90
	4	120-170	130-140	130-140
	5	170-210	160-180	-
	6	200-290	-	-
<b>Рутиловое</b> электроды ОЗС-4, МР-3, АНО-6, ОЗС-6 и др.)	3	90-130	90-120	80-110
	4	140-190	140-170	130-160
	5	180-230	-	-

## Приложение В

(рекомендуемое)

## Ориентировочные режимы полуавтоматической дуговой сварки

Таблица В.1 – Ориентировочные режимы полуавтоматической сварки в углекислом газе (постоянный ток, обратная полярность, нижнее положение шва)

Вид соединения	Толщина металла, мм	Диаметр проволоки, мм	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Скорость сварки, м/ч	Вылет электрода, мм	Расход газа, л/мин
Стыковое, без скоса кромок	4	1,2-1,6	200-350	23-32	25-120	12-20	8-12
	6	1,2-2,0	250-420	25-36	25-70	12-20	10-16
	10	1,2-2,5	320-450	29-38	20-45	12-25	12-16
	14	1,2-2,5	380-500	33-40	15-25	15-25	12-16
Стыковое, угол скоса кромок 30°	16	1,4-2,5	380-500	33-40	16-25	15-25	12-16
	18	1,6-2,5	380-500	33-40	12-25	18-25	12-18
	20	1,6-2,5	450-500	36-40	18-20	18-25	12-18
Тавровое, без разделки кромок	Катет шва 5-8	1,2-2,5	200-350	22-32	18-40	12-20	7-12

Примечание – При сварке в потолочном и вертикальном положениях величина тока должна быть уменьшена на 15-20 %.

Таблица В.2 – Ориентировочные режимы полуавтоматической сварки порошковой проволокой (проволока марки СП-3 диаметром 2,6 мм, постоянный ток, обратная полярность, нижнее положение шва)

Вид соединения	Толщина металла, мм	Номер слоя	Скорость подачи проволоки, м/ч	Сварочный ток, А	Напряжение, В	Вылет электрода, мм
Стыковое, без скоса кромок	3-6 3-10	1	236	240-270	25-27	40-50
		1	236	260-280	25-27	40-50
		2	265	300-320	26-29	40-50
Стыковое, со скосом кромок двустороннее	8-30	1	265	300-320	26-29	60-70
		2 и последующие	435	380-410	28-32	40-50
Тавровое, без скоса кромок	3-40	1	236-265	240-280	25-29	60-80
		2 и последующие	237-435	320-420	27-33	50-70
Тавровое, с двусторонним скосом одной кромки	12-60	1	265	300-320	26-29	60-80
		2 и последующие	435	380-410	28-32	50-70

Примечание – При сварке в потолочном и вертикальном положениях величина тока должна быть уменьшена на 15-20 %.

Таблица В.3 – Ориентировочные режимы полуавтоматической сварки порошковой проволокой ППТ-13 (вылет электрода - 15-30 мм)

Положение соединения в пространстве	Диаметр проволоки, мм	Толщина свариваемого металла, мм	Режим сварки		
			скорость подачи, м/ч	сварочный ток, А	напряжение дуги, В
Нижнее	1,8	2-5 6 и более	90-140 160-320	80-130 150-300	20-23 24-28
	1,6	2-5 6 и более	90-150 180-300	70-130 150-250	19-23 22-27
Горизонтальное	1,8	5-6 8 и более	90-130 160-270	80-120 150-250	18-22 21-27
	1,6	4-5 6 и более	90-140 150-250	60-120 130-220	18-22 21-27
Вертикальное	1,8	10 12 и более	90-130 110-160	80-120 100-150	19-23 20-24
	1,6	10 12 и более	100-140 120-170	80-120 100-160	19-22 19-24
Потолочное	1,6	10 12 и более	100-140 120-170	80-120 100-150	19-22 19-23

## Приложение Г

(рекомендуемое)

## Ориентировочные режимы автоматической дуговой сварки

Таблица Г.1 – Ориентировочные режимы автоматической дуговой сварки под флюсом стальной проволокой сплошного сечения

Пространственное положение шва	Толщина свариваемой стали, мм	Диаметр проволоки, мм	Номер прохода	Режим сварки			
				Сила сварочного тока, А	Напряжение на дуге, В	Скорость подачи проволоки, м/ч	Скорость сварки, м/ч
Нижнее стыковое без скоса кромок	6	5	1	550-600	32-34	39,0	46,0
	8	5	1	700-750	34-36	62,5	42,0
	10	5	1	750-800	34-38	68,5	40,0
	12	5	1	800-850	36-38	81,0	36,0
Нижнее стыковое без скоса кромок на остающейся подкладке	6	4	1	600-650	28-32	95,0	40,5
	8	4	1	725-775	30-36	103,0	34,5
	10	5	1	800-850	32-36	81,0	34,5
Нижнее стыковое со скосом кромок на остающейся подкладке	8	4	1	750-800	30-32	111,0	34,5
	10	5	1	850-900	32-34	87,5	32,0
	12	5	1	900-950	32-34	103,0	27,5
	14	5	1	850-900	32-34	87,5	32,0
		5	2	800-850	34-38	81,0	34,5
	16	5	1	850-900	32-34	87,5	32,0
		5	2	850-900	34-38	87,5	32,0
	18	5	1	900-950	34-36	103,0	27,5
		5	2	900-950	34-38	103,0	25,0
	20	5	1	850-900	36-40	87,5	27,5
		5	2, 3	850-900	36-40	87,5	32,0
	22	5	1	900-950	36-38	103,0	27,5
		5	2, 3	900-950	36-40	103,0	23,0
	24	5	1	900-950	36-40	103,0	27,5
5		2, 3, 4	850-900	36-40	87,5	27,5	

Таблица Г.2 – Ориентировочные режимы автоматической дуговой сварки самозащитной порошковой проволокой ПП-2ВДСК диаметром 2,35 мм с принудительным формированием шва (стыковое соединение в вертикальном положении)

Толщина свариваемой стали, мм	Режим сварки						
	Сила сварочного тока, А	Напряжение на дуге, В	Электродная порошковая проволока				Скорость сварки, м/ч
			Количество электродов	Вылет, мм	Амплитуда колебаний, мм	Скорость подачи, м/ч	
10-12	320-350	26-28	1	25-30	0	180-220	3-8
14-16	350-370	27-29			2-3		
18-20	350-370	28-30			4-5		
22-25	650-700	29-31	2	30-35	0		
28-30	670-720	30-31					
32-36	700-750	31-32					

Примечание – При сварке двумя проволоками расстояние между ними должно составлять половину толщины свариваемой стали.

Таблица Г.3 – Ориентировочные режимы автоматической дуговой сварки с принудительным формированием шва (стыковое соединение в вертикальном положении)

Порошковая проволока		Толщина свариваемой стали, мм	Режим сварки						
Марка	Диаметр, мм		Сила сварочного тока, а	Напряжение на дуге, В	Электродная порошковая проволока				
					Количество электродов, шт	Вылет, мм	Амплитуда колебаний, мм	Скорость подачи, м/ч	Скорость сварки, м/ч
ПП-АН19	2,3	10-20	320-370	26-29	1	25-30	4-5	180-220	4
ПП-АН19С		20-40	700-750	28-30	2		0		4
ПП-АН19	3,0	10-20	400-450	29-32	1	25-30	0		4-5
ПП-АН19С		20-40	850-900	29-32	2		0		8-9

## Приложение Д

(справочное)

**Минимальные показатели результатов механических испытаний сварных стыковых образцов из строительных сталей**

Таблица Д.1 – Минимальные показатели результатов механических испытаний сварных стыковых образцов из строительных сталей

Марка стали образца	Испытание на статическое растяжение		Испытание на статический изгиб	
	Толщина образца, мм	Временное сопротивление разрыву, мПа (кгс/мм <sup>2</sup> ), не менее	Толщина образца, мм	Угол статического изгиба, град, не менее
16Г2АФ	4-32	588 (60)	До 20	80
	33-50	569 (58)	Свыше 20	60
10ХСНД	4-32	529 (54)	До 20	80
	33-50	510 (52)	Свыше 20	60
15ХСНД	4-32	490 (50)	До 20	80
			Свыше 20	60
10Г2С1	4-9	490 (50)	До 20	80
	10-20	480 (49)		
	21-32	470 (48)	Свыше 20	60
	33-60	451 (46)		
09Г2С	4-9	490 (50)	До 20	80
	10-20	470 (48)		
	21-32	460 (47)	Свыше 20	60
	33-60	451 (46)		
14Г2	4-9	460 (47)	До 20	80
	10-32	451 (46)	Свыше 20	60
ВСт.3сп5 ВСт.3пс6	4-40	373 (38)	4-40	100
ВСт.3кп2	4-40	362 (37)	4-40	100

**Приложение Е**

(обязательное)

**Форма журнала учета результатов входного контроля и акта входного контроля**

Е.1. ФОРМА ЖУРНАЛА УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

**Форма титульного листа журнала учета результатов входного контроля**

---

(наименование организации, осуществляющей входной контроль)

**ЖУРНАЛ № \_\_\_\_\_****УЧЕТА РЕЗУЛЬТАТОВ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ  
ПРОДУКЦИИ, ИЗДЕЛИЙ, МАТЕРИАЛОВ И КОНСТРУКЦИЙ  
НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЭНЕРГОБЛОКА № \_\_\_\_\_****\_\_\_\_\_ АЭС**

Начат: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Окончен: « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.



## Форма второго и последующих листов журнала учета результатов входного контроля

№ п/п	Наименования поставщика, отправителя/транспортная компания	Наименование продукции, тип, марка, характеристика	№ чертежа, обозначение стандарта, ТУ	Дата поступления продукции на площадку	№ грузового места	Количество	Дата проведения ВК	Результаты проведения ВК-отметка о соответствии продукции предъявляемым к ней требованиям (визуальный контроль, проверка комплектности и качества продукции, контроль СТД, контроля продукции на соответствие требованиям СТД, проекта, договора, НТД)	№, дата Акта ВК	Решение по устранению несоответствий (№ рекл. акта, факса, письма и т.д.)	Отметка об устранении несоответствий (Ф.И.О., подпись)	Склад № или № площадки складирования продукции (местонахождение)	Фамилия, И.О. Заведующего складом	Подпись Заведующего складом
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

## Е.2. ФОРМА АКТА ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ

АКТ № \_\_\_\_\_

## ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ (ВК-1) (ВК-2)

## Форма первой страницы акта входного контроля

_____ АЭС блок № _____		Акт № _____ входного контроля продукции		УТВЕРЖДАЮ _____ (должность) _____ (подпись) _____ (ФИО) « ____ » _____ 20 ____ г.	
Дата _____					
Входной контроль оборудования, материалов и изделий, поступивших на строительную площадку АЭС			Технологический цех эксплуатирующей организации - владелец оборудования, объект пускового комплекса:		
Номер и дата договора поставки: _____			Ответственный представитель организации, выполняющей входной контроль _____		
На контроль были предъявлены перечисленные ниже _____ (указать вид продукции: оборудование, основные материалы, изделия, сборочные единицы, комплектующие и т.п.)					
Наименование продукции	Маркировка	Тип, марка, модель	№ чертежа, обозначение НД, ТД, КД, ТУ	Заводской номер	Наименование поставщика и/или завода-изготовителя
1	2	3	4	5	6
№ документа о качестве, № партии	Количество продукции в партии	Количество грузовых мест	Дата поступления	Дата и номер счета -фактуры	Дата и номер товарно-транспортной накладной
7	8	9	10	11	12
2 В результате контроля установлено:					
а) сопроводительные документы _____					
б) маркировка и клейма _____					
в) внешним осмотром поверхностей _____					
г) состояние упаковки _____					
д) состояние консервации _____					
Документы о качестве _____ (паспорта, сертификаты, свидетельства об изготовлении прилагаются)					

## Форма второй страницы акта входного контроля

_____ АЭС блок № _____ Дата _____	Акт № _____ входного контроля продукции	С приложением на __ листах
<b>Заключение:</b> _____ (продукция передается для: ВК-2, проведения мероприятий по исправлению несоответствий, использования, хранения ) _____ _____ (указать меры по исправлению, применению и т.д., с кем и каким документом данные меры согласованы)		
Оформлен отчет о несоответствии: _____ <div style="text-align: right;">(№ и дата отчета)</div>		
<b>Комиссия по входному контролю:</b>		
<b>Председатель комиссии:</b> _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
<b>члены комиссии:</b>		
_____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
_____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
_____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
_____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
<b>Представитель цеха-владельца оборудования</b> _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		
<b>Материально-ответственное лицо</b> _____ <div style="display: flex; justify-content: space-around; width: 100%;"> <span>(должность)</span> <span>(подпись)</span> <span>(ФИО)</span> </div>		

## Приложение Ж

(рекомендуемое)

## Формы протоколов и заключений по результатам контроля

## Ж.1 Форма протокола визуального и измерительного контроля

Название организации

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

## О РЕЗУЛЬТАТАХ ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

Лист № 1 Листов \_\_\_\_\_

Объект строительства. Энергоблок № \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_

Наименование оборудования, тр-да, узла (элемента), номер схемы (чертежа)

Нормативные документы по контролю и оценке качества: \_\_\_\_\_

Тех. карта № ВК- \_\_\_\_\_

Средства контроля: \_\_\_\_\_

Объем контроля: \_\_\_\_\_

Категория сварного соединения (наплавки): \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

## РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ

№ сварного соединения, или участка, узла	Типоразмер (мм)	Характеристики выявленных несплошностей, дефектов, координаты, размеры (мм).	Оценка качества (уд.; неуд.)	№ записи в журнале контроля №	Ф.И.О. выполнившего контроль и № удостоверения
1	2	3	4	5	6

Заключение:

**Протокол составил:** \_\_\_\_\_*должность, фамилия, и.о., подпись***Руководитель работ по контролю:** \_\_\_\_\_*должность, фамилия, и.о., подпись*

**Ж.2 Форма протокола капиллярного (цветного) контроля****Название организации**

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**О РЕЗУЛЬТАТАХ КАПИЛЛЯРНОГО (ЦВЕТНОГО) КОНТРОЛЯ**

Лист № 1 Листов \_\_\_\_\_

Объект строительства. Энергоблок № \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_

Наименование оборудования, тр-да, узла (элемента), номер схемы (чертежа)

Проверка качества поверхности  
(внутренней, наружной)

Нормативные документы по контролю и оценке качества: \_\_\_\_\_

Тех. карта № КК- \_\_\_\_\_

Объем контроля: \_\_\_\_\_

Дефектоскопический комплект: \_\_\_\_\_ *Пкл. чувствительности*

Контрольный образец № \_\_\_\_\_

Категория сварного соединения (наплавки): \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ**

№ сварного соединения, или участка, узла	Типоразмер (мм)	Характеристики выявленных несплошностей, дефектов, координаты, размеры (мм).	Оценка качества (уд.- балл 2, неуд.- балл 1)	№ записи в журнале контроля	Ф.И.О. выполнившего контроль и удостоверение
1	2	3	4	5	6

Заключение:

**Протокол составил:** \_\_\_\_\_*должность, фамилия, и.о., подпись***Руководитель работ по контролю:** \_\_\_\_\_*должность, фамилия, и.о., подпись*

**Ж.3 Форма протокола магнитопорошкового контроля**

Название организации

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

О РЕЗУЛЬТАТАХ МАГНИТОПОРОШКОВОГО КОНТРОЛЯ

Лист № 1 Листов \_\_\_\_\_

Объект строительства. Энергоблок № \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_

Наименование оборудования, тр-да, узла (элемента), номер схемы (чертежа)

Нормативные документы по контролю и оценке качества: \_\_\_\_\_

Тех. карта № МПК- \_\_\_\_\_

Объём контроля: \_\_\_\_\_

Тип дефектоскопа \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_

Способ намагничивания: приложенного поля; Вид намагничивания: полюсное.

Суспензия: \_\_\_\_\_ Контрольный образец № \_\_\_\_\_ Уровень чувствительности: «Б»

Категория сварного соединения (наплавки): \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ**

№ сварного соединения, или участка, узла	Типоразмер (мм)	Характеристики выявленных несплошностей, дефектов, координаты, размеры (мм).	Оценка качества (уд.; неуд.)	№ записи в журнале контроля №	Ф.И.О. выполнившего контроль и № удостоверения
1	2	3	4	5	6

Заключение:

**Протокол составил:** \_\_\_\_\_

должность, фамилия, и.о., подпись

**Руководитель работ по контролю:** \_\_\_\_\_

должность, фамилия, и.о., подпись

**Ж.4 Форма протокола ультразвукового контроля**

Название организации

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 200 г.

О РЕЗУЛЬТАТАХ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ

Лист № 1 Листов \_\_\_\_\_

Объект строительства. Энергоблок № \_\_\_\_\_ Цех \_\_\_\_\_ Отделение \_\_\_\_\_

Наименование оборудования, тр-да, узла (элемента), номер схемы (чертежа)

Нормативные документы по контролю и оценке качества: \_\_\_\_\_

Тех. карта № УЗК- \_\_\_\_\_

Дефектоскоп (тип): \_\_\_\_\_ Заводской № \_\_\_\_\_ : ПЭП \_\_\_\_\_

Угол ввода УЗЛ \_\_\_\_\_ град. Частота \_\_\_\_\_ МГц тип \_\_\_\_\_

Категория сварного соединения (наплавки): \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_

**РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ**

№ сварного соединения, или участка, узла	Типоразмер (мм)	Описание несплошностей: координаты, условные размеры, амплитуда от несплошности–Ад(дБ), амплитуда браковочного уровня – Абр(дБ). S экв. бр.(кв.мм). Аоп.(дБ), СОП(СО).№	Оценка качества уд.-балл 2 неуд.-балл1)	№ записи в журнале контроля №	Ф.И.О. выполнившего контроль и № удостоверения
1	2	3	4	5	6

Заключение:

**Протокол составил:** \_\_\_\_\_

должность, фамилия, и.о., подпись

**Руководитель работ по контролю:** \_\_\_\_\_

должность, фамилия, и.о., подпись

## Ж.5 Форма заключения по результатам радиографического контроля сварных соединений / наплавов

Название организации \_\_\_\_\_

<b>Название организации</b>	Блок _____	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ № ПО РЕЗУЛЬТАТАМ РАДИОГРАФИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ / НАПЛАВОВ</b>				Лист/листов ____/____		
Срок монтажа с _____ по _____								
Система/установка _____ _____ (наименование, обозначение)				Цех – владелец _____				
Оборудование _____ (наименование, оперативное и регистрационное обозначение)				Подразделение / предприятие – исполнитель контроля _____				
				Дата _____				
Нормативные документы по контролю и оценке качества: _____ _____ Тех. карта № РГК _____								
Объём контроля: _____								
Источник излучения: _____ Тип пленки: _____								
Категория сварного соединения (наплавки): _____ по _____								
<b>РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ</b>								
№ сварного соединения или участка, узла	№ снимка (маркировка)	Типоразмер (мм)	Размер снимка (мм)	Чувствительность (мм)	Характеристики выявленных сплошностей, дефектов, размеры (мм).	Оценка качества (уд.-да; неуд.-нет)	№ записи в журнале контроля №	Ф.И.О. расшифровавшего снимки и № удостоверения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Заключение: _____ _____								
<b>Контролер</b> _____ подпись                      расшифровка подписи				<b>Руководитель подразделения / работ по контролю</b> _____ подпись                      расшифровка подписи				

Наименование сооружаемого объекта \_\_\_\_\_

Строительно-монтажная организация \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 19 \_\_ г.

## Ж.6 Форма заключения по результатам ультразвукового контроля сварных соединений

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ № \_\_\_\_\_**

**по результатам ультразвукового контроля качества сварных соединений**

Проверка качества \_\_\_\_\_ сварных соединений  
(стыковых, угловых)

\_\_\_\_\_ по схеме (формуляру) № \_\_\_\_\_  
(наименование конструкции, узла)

проводилась в соответствии с \_\_\_\_\_ ультразвуковым дефектоскопом  
(наименование НТД)

типа \_\_\_\_\_ рабочая частота \_\_\_\_\_ МГц, угол призмы искателя  
\_\_\_\_\_

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Номер сварного соединения по схеме или формуляру	Толщина стыкуемых элементов, мм	Описание обнаруженных дефектов	Наибольшие допустимые размеры эквивалентного дефекта, мм	Оценка качества сварки, баллы	Номер записи в журнале УЗК
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>

Мастер по контролю \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)  
(подпись)

Контроль проводил \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)  
(подпись)

## Ж.7 Форма заключения по результатам оценки соответствия сварных соединений

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ № \_\_\_\_\_ по результатам оценки соответствия сварных соединений

Оценка соответствия качества \_\_\_\_\_ сварных соединений  
(стыковых, угловых)  
\_\_\_\_\_ по схеме (формуляру) № \_\_\_\_\_  
(наименование конструкции, узла трубопровода)

проводилась в соответствии с \_\_\_\_\_  
(наименование РКД, ППСР и/или другой НТД)

### РЕЗУЛЬТАТЫ

Исполнительная документация по результатам входного контроля \_\_\_\_\_  
имеется/не имеется

Исполнительная документация по результатам операционного контроля \_\_\_\_\_  
имеется/не имеется

Результат визуального контроля \_\_\_\_\_  
положительный/отрицательный

Результат измерительного контроля \_\_\_\_\_  
положительный/отрицательный

Результат контроля неразрушающими методами \_\_\_\_\_  
положительный/отрицательный

Результат механических испытаний контрольных образцов \_\_\_\_\_  
положительный/отрицательный

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сварные соединения соответствуют требованиям \_\_\_\_\_  
(наименование РКД, ППСР и/или другой НТД)

---

Мастер по контролю \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)  
(подпись)

Контроль проводил \_\_\_\_\_ (фамилия, инициалы)  
(подпись)

**Приложение И**

(обязательное)

**Карта контроля**

**соблюдения требований СТО НОСТРОЙ 232**

**«Объекты использования атомной энергии. Сварка при монтаже стальных строительных конструкций. требования к выполнению и контролю выполнения работ»**

**при выполнении работ по монтажу оборудования атомных электрических станций**

Наименование члена СРО, в отношении которого назначена проверка:

\_\_\_\_\_

ОГРН \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_

Сведения об объекте:

\_\_\_\_\_

Основание для проведения проверки:

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Тип проверки (нужное подчеркнуть):

Выездная

Документарная

ПТД– производственная технологическая документация

РКД – рабочая конструкторская документация

№ пункта	Элемент контроля	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
				Норма	Соответствие («+», «-»)	
<b>Этап 1. Входной контроль</b>						
1.1	ПТД	Проверка наличия ПТД	Документарный	Наличие ПТД в соответствии с требованиями п. 9.3.2.		
1.2	РКД	Проверка наличия РКД	Документарный	Наличие комплекта РКД в соответствии с требованиями п. 9.3.2		
1.3	Материалы конструкций, сварочные материалы и оборудование	Проверка материалов и оборудования на соответствие требованиям РКД и/или ПТД	Документарный	Наличие записи в журнале входного контроля о положительных результатах входного контроля, осуществленного в соответствии с п. 9.2.1.		
<b>Этап 2. Операционный контроль</b>						
2.1	Документация и/или маркировка по результатам входного контроля	Проверка наличия положительных результатов входного контроля зафиксированных в соответствии с требованиями 9.3.	Документарный	Наличие документации и/или маркировки по результатам входного контроля, подтверждающей положительные результаты входного контроля по 9.2.1		
2.2	Параметры сборки элементов конструкций под сварку	Проверка выполнения требований РКД и ПТД (п.9.4.3): – соответствие марок и сортамента сварочных материалов, предназначенных для выполнения прихваток, требованиям ПТД; – соблюдение технологии	Визуальный, Измерительный	Наличие записей в журнале сварочных работ, подтверждающих соответствие требованиям раздела 7.		

№ пункта	Элемент контроля	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
				Норма	Соответствие («+», «-»)	
		<p>сборки и крепления элементов трубопроводов в сборочных приспособлениях;</p> <p>– геометрические параметры собранных под сварку соединений;</p> <p>– наличие защитного покрытия от попадания брызг расплавленного металла.</p>				
2.3	Параметры сварки элементов конструкций	<p>Проверка выполнения требований РКД и ПТД (п.9.4.4):</p> <p>– соответствие режимов сварки требованиям ПТД;</p> <p>– очередность выполнения сварных швов;</p> <p>– соответствие температуры окружающей среды требованиям ПТД;</p> <p>– соответствие температуры подогрева металла требованиям ПТД;</p> <p>– соблюдение очередности наложения валиков и слоев.</p>	Визуальный, Измерительный	Наличие записи в журнале сварочных работ, подтверждающие соответствие требований соответствующих пунктов раздела 8.		
<b>Этап 3. Оценка соответствия выполненных работ</b>						
3.1	Визуальный и измерительный контроль элементов конструкций и сварных швов	Проверка параметров элементов конструкций и сварных швов в соответствии с требованиями п. 9.5.2.	Документарный	Наличие записей в журнале сварочных работ, подтверждающих соответствие требованиям РКД (п.9.2.2).		

№ пункта	Элемент контроля	Требования, предъявляемые при проведении работ	Способ проверки соответствия	Результат		Приложения, примечания
				Норма	Соответствие («+», «-»)	
3.2	Механические испытания заваренных контрольных образцов	Проверка выполнения испытаний материалов и соединений методами по п. 9.5.1.	Документарный	Наличие Заключения по результатам испытаний, подтверждающего соответствие сварных соединений требованиям РКД и ПТД (по форме Приложения Ж).		
3.3	Исправление выявленных дефектов (при наличии) в ходе неразрушающего контроля	Проверка выполнения исправления выявленных дефектов в соответствии с требованиями п. 9.5.2.2.	Документарный	Наличие Заключения по результатам оценки соответствия сварных соединений (по форме Приложения Ж), подтверждающего отсутствие дефектов (раздел 10).		

**Примечания**

1. В графе «Результат» при проверке ставится «+» или «-» в зависимости от результатов проверенных позиций стандарта.
2. В графе «Приложения, примечания» могут быть даны ссылки на прилагаемые к карте контроля копии документов (Приложение №...), подтверждающих выполнение указанной в стандарте деятельности, или указаны номера и даты подтверждающих документов (Приказ, протокол, акт) и их полной наименование, или приведены комментарии (обоснование) к оценке результатов проверки.

1. Требования СТО НОСТРОЙ 232 соблюдены в полном объеме.
  2. Требования СТО НОСТРОЙ 232 соблюдены не в полном объеме.
- Рекомендации по устранению выявленных несоответствий:

Настоящая карта составлена в двух экземплярах, по одному экземпляру для каждой стороны.

Приложения: \_\_\_\_\_ на \_\_\_\_\_ л.

Подписи лиц, проводивших проверку:

Эксперт \_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество) (подпись)

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Представитель проверяемой организации – члена СРО,  
принимавшего участие в проверке:

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Библиография

- [1] Руководящий документ Положение по управлению несоответствиями при эксплуатации сооружений объектов атомных станций организации  
РД ЭО 1.1.2.01.0816-2015
- [2] РД 03-606-03 Инструкция по визуальному и измерительному контролю
- [3] Руководящий документ Сварка и контроль качества сварных соединений металлоконструкций зданий при сооружении промышленных объектов  
РД 34.15.132-96
- [4] Технические условия Проволока сварочная из стали марки Св-08Х1ДЮ  
ТУ 14-1-1148-75
- [5] Технические условия Проволока сварочная из стали марки Св-08ХГ2СДЮ  
ТУ 14-1-3665-83
- [6] Технические условия Флюс сварочный плавный общего назначения марки АНЦ-1  
ТУ 108.1424-86
- [7] Технические условия Вольфрам лантанированный в виде прутков. Технические условия  
ТУ 48-19-27-88
- [8] Руководящий документ Основные положения по сварке и контролю резервуаров (баков) АЭС  
РД 34.10.117-92
- [9] НП 071-06 Правила оценки соответствия оборудования, комплектующих, материалов и полуфабрикатов, поставляемых на объекты использования атомной энергии

ОКС: 27.120.01

ОКПД 2: 43.99.50.110

Ключевые слова: объекты использования атомной энергии, сварка, монтаж стальных строительных конструкций, выполнение и контроль выполнения работ, сварка и контроль стальных строительных конструкций.

---