|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(ЕАСС)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(ЕАSC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  **ISO 9606-1** |

**Аттестационные испытания сварщиков**

**СВАРКА ПЛАВЛЕНИЕМ**

**Часть 1**

**Стали**

*(ISO 9606-1:2012, IDT)*

**Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия**

**Комитет технического регулирования и метрологии**

**Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан**

**(Госстандарт)**

**Нур-Султан**

# Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

1 ПОДГОТОВЛЕН РГП на ПХВ «Казахстанский институт стандартизации и сертификации» Комитета технического регулирования и метрологии Министерства торговли и интеграции Республики Казахстан на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 515 «Неразрушающий контроль»

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от г. N )

За принятие проголосовали:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Код страны по МК (ИСО 3166) 004–97 | Сокращенное наименование национального органа по стандартизации |
| Беларусь | BY | Госстандарт Беларуси |
| Казахстан | KZ | Госстандарт Республики Казахстан |
| Киргизия | KG | Кыргызстандарт |
| Таджикистан | TJ | Таджикгосстандарт |
| Узбекистан | UZ | Узстандарт |
| Украина | UA | УкрНДНЦ |
| Азербайджан | AZ | Азстандарт |
| Армения | AM | Армгосстандарт |
| Российская Федерация | RU | Госстандарт России |

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 9606-1:2012 Qualification testing of welders - Fusion welding - Part 1: Steels, IDT, включая изменения и технические правки: Cor 1:2012 и Cor 2:2013.

Международный стандарт ISO 9606-1:2012 разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) совместно с Техническим комитетом ISO/TC 44 «Сварка и смежные процессы», Подкомитетом SC 11 «Квалификационные требования к персоналу по сварке и смежным процессам».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении\_\_\_\_\_\_\_

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге "Межгосударственные стандарты*

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

**Содержание**

[1 Область применения 1](#_Toc36594573)

[2 Нормативные ссылки 1](#_Toc36594574)

[3 Термины и определения 2](#_Toc36594575)

[4 Обозначения и сокращения 4](#_Toc36594576)

[4.1 Общие положения 4](#_Toc36594577)

[4.2 Цифровые обозначения способов сварки 4](#_Toc36594578)

[4.3 Сокращения 5](#_Toc36594579)

[5 Основные параметры и область распространения сертификации 7](#_Toc36594580)

[5.1 Общие положения 7](#_Toc36594581)

[5.2 Способы сварки 7](#_Toc36594582)

[5.3 Вид деталей 9](#_Toc36594583)

[5.4 Типы сварных швов 9](#_Toc36594584)

[5.5 Группы материалов 10](#_Toc36594585)

[5.6 Присадочные материалы 11](#_Toc36594586)

[5.7 Размеры контрольных сварных соединений 13](#_Toc36594587)

[5.8 Положения при сварке 15](#_Toc36594588)

[5.9 Характеристики выполняемого контрольного сварного соединения 18](#_Toc36594589)

[6 Испытания 19](#_Toc36594590)

[6.1 Надзор 19](#_Toc36594591)

[6.2 Контрольные сварные соединения 19](#_Toc36594592)

[6.3 Требования к технологическому процессу сварки 22](#_Toc36594593)

[6.4 Методы контроля и испытаний 22](#_Toc36594594)

[6.5 Контрольные сварные соединения и образцы для испытаний 23](#_Toc36594595)

[6.6 Отчет о контроле и испытаниях 27](#_Toc36594596)

[7 Требования к оценке контрольных сварных соединений 27](#_Toc36594597)

[8 Повторные испытания 28](#_Toc36594598)

[9 Срок действия 28](#_Toc36594599)

[9.1 Первичная сертификация 28](#_Toc36594600)

[9.2 Подтверждение действия сертификата 29](#_Toc36594601)

[9.3 Периодическая сертификация 29](#_Toc36594602)

[9.4 Аннулирование сертификации 29](#_Toc36594603)

[10 Сертификат 30](#_Toc36594604)

[11 Обозначения 30](#_Toc36594605)

[Библиография 36](#_Toc36594606)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Аттестационные испытания сварщиков**

**СВАРКА ПЛАВЛЕНИЕМ**

**Часть 1**

**Стали**

Qualification testing of welders — Fusion welding — Part 1: Steels

**Дата введения -**

# 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к сертификации сварщиков, осуществляющих сварку сталей плавлением.

Настоящий стандарт распространяется на порядок проведения сертификации сварщиков, который не зависит от области производства, в которой работает сварщик, места проведения испытаний и экзаменатора/органа по сертификации.

При сертификации сварщиков в первую очередь оцениваются практические навыки обращения со сварочным инструментом (электрододержателем, сварочной горелкой или пистолетом), обеспечивающие получение сварного соединения соответствующего качества.

Настоящий стандарт распространяется на сертификацию по ручной или частично механизированной сварке плавлением. стандарт не распространяется на сертификацию по полностью механизированным и автоматическим способам сварки.

Примечание – На испытаниях по указанным способам сварки распространяется требования [10].

# 2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта (документа) необходимы, следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения):

ISO 857-1 Welding and allied processes. Vocabulary. Part 1. Metal welding processes (Сварка и родственные процессы. Словарь. Часть 1. Процессы сварки металлов).

ISO 3834-2 Quality requirements for fusion welding of metallic materials. Part 2. Comprehensive quality requirements. (Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 2. Всесторонние требования к качеству).

*Проект, первая редакция*

ISO 3834-3 Quality requirements for fusion welding of metallic materials. Part 3. Standard quality requirements (Требования к качеству выполнения сварки плавлением металлических материалов. Часть 3. стандартные требования к качеству).

ISO 4063 Welding and allied processes. Nomenclature of processes and reference numbers (Сварка и родственные процессы. Перечень и условные обозначения процессов).

ISO 5173 Destructive tests on welds in metallic materials. Bend tests (Контроль разрушающий сварных соединений металлических материалов. Испытания на статический изгиб).

ISO 5817 Welding. Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded). Quality levels for imperfections (Сварка. Соединения сварные из стали, никеля, титана и их сплавов, полученные сваркой плавлением (исключая лучевые способы сварки). Уровни качества).

ISO 6947 Welding and allied processes. Welding positions (Сварка и родственные процессы. Положения при сварке).

ISO 9017 Destructive tests on welds in metallic materials. Fracture test (Контроль разрушающий сварных соединений металлических материалов. Испытания на излом).

ISO/TR 15608 Welding. Guidelines for a metallic materials grouping system (Сварка. Справочный указатель по системе группирования металлических материалов).

ISO 15609-1 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Part 1. Arc welding (Технические требования и аттестация технологических процессов сварки металлических материалов. Технические требования к технологическому процессу сварки. Часть 1. Дуговая сварка).

ISO 15609-2 Specification and qualification of welding procedures for metallic materials. Welding procedure specification. Part 2. Gas welding (Технические требования и аттестация технологических процессов сварки металлических материалов. Технические требования к технологическому процессу сварки. Часть 1. Газовая сварка).

ISO 17636-1 Non-destructive testing of welds. Radiographic testing. Part 1. X-and gamma-ray techniques with film (Неразрушающий контроль швов. Радиографический контроль. Часть 1. Рентген и гаммография с пленкой).

ISO 17636-2 Non-destructive testing of welds. Radiographic testing. Part 2. X-and gamma-ray techniques with digital detectors (Неразрушающий контроль швов. Радиографический контроль. Часть 1. Рентген и гаммография с цифровыми детекторами).

ISO 17637 Non-destructive testing of welds. Visual testing of fusion-welded joints (Контроль неразрушающий сварных соединений, выполненных сваркой плавлением. Визуальный контроль).

ISO/TR 25901:2007 Welding and related processes. Vocabulary (Сварка и родственные процессы. Словарь).

# 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

**3.1 сварщик** (welder): Лицо, непосредственно выполняющее сварку в ручном режиме управления электрододержателем, сварочной горелкой или сварочным пистолетом.

Примечание – Взято из 2.428 ISO/TR 25901:2007.

**3.2 изготовитель** (manufacturer): Лицо или предприятие, несущее ответственность за производство сварочных работ.

Примечание – Взято из 3.23 [12].

**3.3 экзаменатор** (examiner): Лицо, подтверждающее соответствие уровня профессиональной подготовки сварщика требованиям применяемого стандарта.

Примечание 1 – В определенных случаях для оценки соответствия может потребоваться участие в испытаниях независимого экзаменатора.

Примечание 2 – Взято из 2.119 ISO/TR 25901:2007.

**3.4 орган по сертификации** (examining body): Организация, подтверждающая соответствие уровня профессиональной подготовки сварщика требованиям применяемого стандарта.

Примечание 1 – В определенных случаях для оценки соответствия может потребоваться участие в испытаниях независимого органа по сертификации.

Примечание 2 – Взято из 2.120 ISO/TR 25901:2007.

**3.5 подкладка** (material backing):Деталь, устанавливаемая при сварке плавлением под кромки свариваемых деталей, для предупреждения вытекания расплавленного металла из сварочной ванны.

**3.6 поддув защитного газа** (gas backing): Подача защитного газа к обратной стороне соединяемых частей для защиты их при сварке от окисления.

**3.7 флюсовая подушка** (flux backing): Подкладка, в виде приспособления заполненного флюсом, применяемая для защиты соединяемых частей при сварке от окисления.

Примечание – Флюсовая подушка, применяемая при дуговой сварке под флюсом, используется также для предупреждения вытекания расплавленного металла из сварочной ванны.

**3.8 расплавляемая вставка** (consumable insert): Деталь, устанавливаемая перед сваркой плавлением в кромки свариваемых деталей, которая должна быть полностью переплавлена при выполнении корневого слоя.

**3.9 слой** (layer):Часть металла сварного шва, которая состоит из одного или нескольких валиков.

Примечание – Взято из 2.209 ISO/TR 25901:2007.

**3.10 корневой слой** (root run, root pass): При многослойной сварке валик (и) первого слоя, выполняемый (ые) в корне шва.

Примечание – Взято из 2.310 ISO/TR 25901:2007.

**3.11 заполняющий слой** (filling run): При многослойной сварке валик (и), выполняемый (ые) после корневого слоя перед верхним наплавленным слоем.

Примечание – Взято из 2.132 ISO/TR 25901:2007.

**3.12 верхний наплавленный слой** (capping run): При многослойной сварке валик (и), видимый (ые) на поверхности (ях) сварного соединения по завершению сварки.

Примечание – Взято из 2.57 ISO/TR 25901:2007.

**3.16 толщина наплавленного металла** (deposited thickness): Толщина металла сварного шва без учета его выпуклости.

**3.17 левый способ сварки** (leftward welding): Способ газовой сварки, при котором присадочный пруток перемещается впереди (по отношению к направлению сварки) горелки.

3

Примечание – Взято из 2.210 ISO/TR 25901:2007.

**3.18 правый способ сварки** (rightward welding): Способ газовой сварки, при котором присадочный пруток перемещается за (по отношению к направлению сварки) горелкой.

Примечание – Взято из 2.302 ISO/TR 25901:2007.

**3.19 тройниковое соединение** (branch joint): Соединение одной или более трубных деталей с основной трубой или корпусом.

**3.20 угловой сварной шов** (fillet weld):Сварной шов таврового, углового или нахлесточного соединения.

Примечание – Взято из 2.131 ISO/TR 25901:2007.

**3.21 верификация** (verification): Подтверждение посредством представления объективных свидетельств того, что установленные требования были выполнены.

Примечание – Взято из 3.8.4 [5].

# 4 Обозначения и сокращения

## 4.1 Общие положения

При оформлении сертификата сварщика в соответствии с приложением А, если не используется полная форма написания, должны применяться следующие обозначения и сокращения.

## 4.2 Цифровые обозначения способов сварки

Настоящий стандарт применяется при сертификации по следующим ручным или частично механизированным способам сварки (цифровые обозначения способов сварки соответствуют приведенным в ISO 4063):

**111** – ручная дуговая сварка покрытыми электродами;

**114** – сварка дуговая самозащитной порошковой проволокой;

**121** – сварка дуговая под флюсом проволокой сплошного сечения (частично механизированная);

**125** – сварка дуговая под флюсом порошковой проволокой (частично механизированная);

**131** – сварка дуговая в инертном газе проволокой сплошного сечения (MIG);

**135** – сварка дуговая в активном газе проволокой сплошного сечения (MAG);

**136** – сварка дуговая в активном газе порошковой проволокой с флюсовым наполнителем сердечника (MAG);

**138** – сварка дуговая в активном газе порошковой проволокой с металлическим наполнителем сердечника (MAG);

**141** – дуговая сварка в инертном газе неплавящимся электродом с присадочным материалом сплошного сечения (проволока/пруток) (TIG);

**142** – дуговая сварка в инертном газе неплавящимся электродом без присадочного материала (TIG);

**143** – дуговая сварка в инертном газе неплавящимся электродом с порошковым присадочным материалом (проволока/пруток) (TIG);

**145** – дуговая сварка в смеси инертного и восстановительного газов неплавящимся электродом с присадочным материалом сплошного сечения (проволока/пруток) (TIG);

**15** – плазменная дуговая сварка;

**311** – ацетиленокислородная сварка.

Примечание 1 – Определения терминов «ручная сварка» и «частично механизированная сварка» по ISO/TR 25901 и ISO 857-1.

Примечание 2 – Основные требования настоящего стандарта могут применяться при сертификации по другим способам сварки плавлением.

## 4.3 Сокращения

### 4.3.1 Для контрольного сварного соединения применяются следующие сокращения:

**а** – толщина углового шва;

**BW** – стыковой сварной шов;

**D** – наружный диаметр трубы;

**FW** – угловой сварной шов;

**l1** – длина контрольного сварного соединения;

**l2** – полуширина контрольного сварного соединения;

**lf** – длина контролируемого участка;

**P** – пластина;

**s** – толщина наплавленного металла стыковых швов;

**t** – толщина материала контрольного сварного соединения (толщина пластины или стенки трубы);

**s1** – толщина наплавленного металла при способе сварки 1;

**s2** – толщина наплавленного металла при способе сварки 2;

**Т** – труба[[1]](#footnote-1));

**z** – катет углового шва.

### 4.3.2 Для присадочного материала применяются следующие сокращения:

**nm** – без присадочного металла;

В настоящем стандарте приведены цифровые и условные обозначения типов покрытий электродов и составов наполнителя сердечника порошковых проволок, регламентируемые различными международными стандартами по сварочным расходуемым материалам.

**03** – рутилово – основное покрытие;

**10** – целлюлозное покрытие;

**11** – целлюлозное покрытие;

**12** – рутиловое покрытие;

**13** – рутиловое покрытие;

**14** – рутиловое покрытие с железным порошком;

**15** – основное покрытие;

**16** – основное покрытие;

**18** – основное покрытие с железным порошком;

**19** – ильменитовое покрытие;

**20** – железооксидное покрытие;

**24** – рутиловое покрытие с железным порошком;

**27** – железооксидное покрытие с железным порошком;

**28** – основное покрытие с железным порошком;

**45** – основное покрытие;

**48** – основное покрытие.

**A** – кислое покрытие;

**B** – основное покрытие или основной наполнитель;

**C** – целлюлозное покрытие;

**R** – рутиловое покрытие или рутиловый наполнитель с медленно застывающим шлаком;

**RA** – рутилово – кислое покрытие;

**RB** – рутилово – основное покрытие;

**RC** – рутилово – целлюлозное покрытие;

**RR** – рутиловое толстое покрытие.

**М** –металлический наполнитель или металлический порошок;

**Р** – рутиловый наполнитель с быстро застывающим шлаком;

**S** – сварочная проволока сплошного сечения – пруток сплошного сечения;

**V** – рутилово – флюоритовый или основной флюоритовый наполнитель;

**W** – основной флюоритовый наполнитель с медленно застывающим шлаком;

**Y** – основной флюоритовый наполнитель с быстро застывающим шлаком;

**Z** – наполнители с другими составами.

### 4.3.3 Для других характеристик сварных соединений применяются следующие сокращения:

**fb** – сварное соединение, выполняемое на флюсовой подушке;

**bs** – сварное соединение, выполняемое с двух сторон (двусторонняя сварка);

**ci** – сварное соединение, выполняемое с применением расплавляемой вставки;

**lw** – сварное соединение, выполняемое левым способом сварки;

**mb** – сварное соединение, выполняемое на подкладке;

**gb** – сварное соединение, выполняемое с газовой защитой корня шва (поддувом газа);

**ml** – сварное соединение с многослойным швом;

**nb** – сварное соединение, выполняемое без подкладки;

**rw** – сварное соединение, выполняемое правым способом сварки;

**sl** – сварное соединение с однослойным швом;

**ss** – сварное соединение, выполняемое с одной стороны (односторонняя сварка).

### 4.3.4 Для испытания на статический изгиб применяются следующие сокращения:

**А** – минимальное значение относительного удлинения после разрыва, соответствующее техническим условиям на поставку материала;

**d** – диаметр оправки или опорного ролика;

**ts** – толщина образца для испытания на статический изгиб.

### 4.3.5 Для типов дуговой сварки применяются следующие сокращения:

**MAG** – сварка плавящимся электродом в среде активных газов;

**MIG** - сварка плавящимся электродом в среде инертных газов;

**TIG** - сварка неплавящимся электродом в среде инертных газов.

# 5 Основные параметры и область распространения сертификации

## 5.1 Общие положения

Сертификация сварщиков проводится по основным параметрам. Для каждого основного параметра определена область распространения сертификации. При выполнении сварщиком производственных сварных соединений с основными параметрами, выходящими за пределы области распространения сертификации, необходимо ее расширение путем проведения соответствующих испытаний. Основными параметрами сертификации являются:

- способ (ы) сварки;

- вид деталей (пластина или труба);

- тип сварного шва (стыковой или угловой);

- группы присадочных материалов;

- присадочные материалы;

- размеры контрольных сварных соединений (толщина материала и наружный диаметр трубы);

- положения при сварке;

- характеристики выполняемого контрольного сварного соединения (на подкладке, с газовой защитой корня шва, на флюсовой подушке, с расплавляемой вставкой, с односторонней или двусторонней сваркой, с однослойным или многослойным сварным швом, левым или правым способом сварки).

## 5.2 Способы сварки

Способы сварки соответствуют установленным в ISO 857-1 и перечислены в 4.2.

Сертификация должна проводиться отдельно по каждому способу. При изменении способа сварки требуется проведение дополнительной сертификации.

Данное требование не затрагивает:

- переход от сварки проволокой сплошного сечения способом 135 к сварке порошковой проволокой с металлическим наполнителем способом 138, или наоборот, не требующий проведения отдельного испытания (см. Таблицу 5);

- переход от сварки проволокой сплошного сечения способом 121 к сварке порошковой проволокой способом 125, или наоборот, не требующий проведения отдельного испытания (см. Таблицу 5);

- сертификацию по сварке любым из способов 141, 143 или 145, распространяющуюся на сварку способами 141, 142, 143 и 145. Сертификация по сварке способом 142 не распространяется на сварку другими способами;

- сертификацию по сварке способами 131, 135 и 138 с применением переноса металла короткими замыканиями, распространяющуюся на сварку этими же способами с применением других видов переноса металла, но не наоборот.

Сварщику допускается подтвердить свою профессиональную подготовку по нескольким способам сварки. В этом случае при сертификации в качестве контрольных должны быть выполнены либо одно сварное соединение с применением нескольких способов сварки (комбинированный способ сварки) в одном шве, либо несколько отдельных сварных соединений каждым из способов. Области распространения сертификации по толщине наплавленного металла при выполнении нескольких отдельных сварных соединений каждым из способов сварки и одного сварного соединения комбинированным способом сварки для стыковых сварных соединений приведены в Таблицах 1 и 6.

**Таблица 1 – Область распространения сертификации по толщине наплавленного металла при выполнении стыковых контрольных сварных соединений отдельно каждым из применяемых или комбинированным способами сварки**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Способы сварки, применяемые для выполнения контрольного сварного**  **соединения** | **Область распространения сертификации по толщине наплавленного металла** | |
| **Применение отдельно каждого способа сварки** | **Применение комбинированного способа сварки** |
| 1 - способ сварки 1 (ss nb)  2 - способ сварки 2 (ss mb) | для способа сварки 1: s=s1  для способа сварки 2:  s=s2 | s=s 1+s2 |
| 1 - способ сварки 1  2 - способ сварки 2  3 - сварное соединение, выполняемое на подкладке (ss mb)  4 - сварное соединение, выполняемое без подкладки (ss nb) | для способа сварки 1: s1  для способа сварки 2:  s2 | при s=s 1+s2  способ сварки 1 применяется только для выполнения корневого слоя |
| Примечание – Обозначения соответствуют приведенным в 4.3.1. | | |

## 5.3 Вид деталей

При сертификации следует выполнять контрольные сварные соединения пластин, труб или других деталей, применяемых в производстве. При этом необходимо учитывать следующие требования:

а) сертификация по сварке труб с наружным диаметром D более 25 мм распространяется на сварку пластин;

b) сертификация по сварке пластин распространяется на соединения труб наружным диаметром D не менее 500 мм, свариваемых без поворота, в соответствии с Таблицами 9 и 10;

с) сертификация по сварке пластин распространяется на соединения труб наружным диаметром D не менее 75 мм, свариваемых с поворотом в положениях PA, PB, PC и PD, в соответствии с Таблицами 9 и 10.

## 5.4 Типы сварных швов

При сертификации следует выполнять сварку стыковых или угловых швов контрольных соединений.

При этом необходимо учитывать следующие требования:

а) Сертификация по сварке стыковых сварных соединений распространяется на сварку стыковых соединений с любыми конструктивными элементами, кроме тройниковых сварных соединений (см. перечисление с) 5.4);

b) Сертификация по сварке стыковых соединений не распространяется на сварку угловых соединений, и наоборот. Однако, допускается распространение области сертификации по сварке стыковых соединений на сварку угловых, например, при выполнении стыкового контрольного сварного соединения со скосом одной кромки на остающейся подкладке. При этом толщина материала контрольного сварного соединения не должна быть менее 10 мм. Форма поперечного сечения подготовленных кромок свариваемых деталей приведена в приложении С.

При проведении данного испытания необходимо выполнять все требования, регламентируемые настоящим стандартом. Области распространения сертификации должны учитывать все основные параметры испытания.

c) Сертификация на сварку стыковых сварных соединений труб распространяется на сварку тройниковых соединений под углом равным или превышающим 60° с учетом области распространения сертификации, приведенной в Таблицах 1 – 12. Для тройниковых сварных соединений область распространения сертификации устанавливается исходя из наружного диаметра патрубка.

В тех случаях, когда сертификация не может быть проведена при выполнении контрольных сварных соединений с угловыми или стыковыми швами, а также тройниковых соединений под углом, меньшим 60°, ввиду специфичности производственных сварных соединений, сертифицируемому сварщику необходимо выполнить специальное контрольное сварное соединение (например, регламентированное стандартом на продукцию), являющееся однотипным с производственным;

е) Допускается распространение области сертификации по сварке стыковых сварных соединений на сварку угловых соединений, если дополнительное контрольное соединение с угловым сварным швом (см. Рисунок 4) выполнено с учетом каждого из основных параметров (способа сварки, группы материала, вида покрытия электрода/состава наполнителя сердечника порошковой проволоки) приведенных в Таблицах 3-5. Толщина деталей для такого контрольного соединения должна быть не менее 10 мм. Допускается применение деталей толщиной равной толщине материала стыкового контрольного соединения в том случае, если последняя менее 10 мм. Детали контрольного соединения должны быть сварены однослойным угловым швом в положении при сварке РВ. Область сертификации при проведении дополнительного испытания распространяется на сварные соединения с угловым швом, при этом основные параметры области распространения устанавливаются исходя из основных параметров испытания стыковых контрольных сварных соединений (например, по Таблицам 7-10 и 12). Сертификация по сварке таких соединений с угловым швом распространяется на сварку в положениях РА и РВ.

## 5.5 Группы материалов

### 5.5.1 Общие положения

Испытание следует проводить с применением присадочных материалов, входящих в одну из групп, приведенных в Таблице 2. Применение присадочных материалов, не входящих ни в одну из групп Таблицы 2, требует проведения отдельного испытания.

Основной материал деталей контрольного сварного соединения должен входить в одну из групп с 1 по 11 по ISO/TR 15608.

### 5.5.2 Область распространения сертификации

Группы присадочных материалов приведены в Таблице 2.

**Таблица 2 – Группы присадочных материалов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Группа** | **Присадочный материал для сварки** | **Примеры стандартов по сварочным расходуемым материалам** |
| FM1 | Углеродистых и низколегированных сталей | [2], [8], [1], [6] и [14]. |
| FM2 | Высокопрочных сталей | [21], [13], [25] и [22] |
| FM3 | Жаропрочных сталей Cr<3,75 % | [3], [23], [24] и [16] |
| FM4 | Жаропрочных сталей 3,75≤Cr≤12 % | [3], [23], [24] и [16] |
| FM5 | Корозионностойких и жаростойких сталей | [4], [9] и [15] |
| FM6 | Никеля и никелевых сплавов | [7] и [20] |

Результат сертификации сварщика, выполнявшего сварку контрольного сварного соединения с применением присадочного материала, входящего в одну из групп, распространяется на сварку с использованием любых других присадочных материалов, которые включены в одну группу с материалом, примененным при выполнении контрольного сварного соединения и предназначенным для сварки деталей из конкретной группы основного материала с 1 по 11, а также других групп, в соответствии с Таблицей 3.

**Таблица 3 – Область распространения сертификации для групп присадочного материала**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Группа присадочного материала** | **Область распространения сертификации** | | | | | |
| FM1 | FM2 | FM3 | FM4 | FM5 | FM6 |
| FM1 | х | х | – | – | – | – |
| FM2 | х | х | – | – | – | – |
| FM3 | х | х | х | – | – | – |
| FM4 | х | х | х | х | – | – |
| FM5 | – | – | – | – | х | – |
| FM6 | – | – | – | – | х | х |
| Примечание – Знак «х» указывает группу материала, на которую сертификация распространяется; знак «–» указывает группу материала, на которую сертификация не распространяется. | | | | | | |

## 5.6 Присадочные материалы

Сертификация по сварке с применением присадочного материала распространяется на сварку без применения присадочного материала, но не наоборот.

Примечание – Результат сертификации сварщика, выполнявшего сварку контрольного сварного соединения без применения присадочного материала способами 142 и 311, распространяется только на группу основного материала контрольного соединения.

Области распространения сертификации в зависимости от применяемых при сварке контрольного сварного соединения присадочных материалов приведены в Таблицах 4 и 5.

**Таблица 4 – Область распространения сертификации в зависимости от типа покрытых электродов**a

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Способ сварки** | **Тип покрытия электродов, применяемых при выполнении контрольного соединения** b | **Область распространения сертификации** | | |
| A, RA, RB, RC, RR, R  03, 13, 14, 19, 20, 24, 27 | B  15, 16, 18, 28, 45, 48 | C  10, 11 |
| 111 | A, RA, RB, RC, RR, R  03, 13, 14, 19, 20, 24, 27 | х | – | – |
| B  15, 16, 18, 28, 45, 48 | х | х | – |
| C  10, 11 | – | – | х |
| а Обозначения и сокращения по 4.3.2.  b Электроды, применяемые при выполнении корневого слоя одностороннего контрольного сварного соединения без подкладки (ss nb) должны иметь тот же тип покрытия, что и электроды, используемые при сварке корневого слоя односторонних производственных сварных соединений без подкладки (ss nb).  Примечание – Знак «х» указывает типы покрытий электродов, на которые результат сертификации распространяется; знак «–» указывает типы покрытий электродов, на которые результат сертификации не распространяется. | | | | |

**Таблица 5 – Область распространения сертификации в зависимости от видов присадочных материалов** a,b

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Вид присадочного материала, применяемый при выполнении контрольного соединения** | **Область распространения сертификации** | | | |
| **S** | **M** | **B** | **R, P, V, W, Y, Z** |
| Сварочная проволока/пруток сплошного сечения (S) | x | x | – | – |
| Порошковая проволока/пруток с металлическим наполнителем сердечника (M) | x | x | – | – |
| Порошковая проволока/пруток с флюсовым наполнителем сердечника (B) | – | – | x | x |
| Порошковая проволока/пруток с флюсовым наполнителем сердечника (R, P, V, W, Y, Z) | – | – | – | x |
| а Обозначения и сокращения по 4.3.2.  b Порошковая проволока с флюсовым наполнителем, применяемая при выполнении корневого слоя одностороннего контрольного сварного соединения без подкладки (ss nb) должна иметь тот же состав наполнителя сердечника, что и проволока, используемая при сварке корневого слоя односторонних производственных сварных соединений без подкладки (ss nb).  Примечание – Знак «х» указывает вид присадочного материала, на который результат сертификации распространется; знак «–» указывает вид присадочного материала, на которые результат сертификации не распространяется. | | | | |

## 5.7 Размеры контрольных сварных соединений

Сертификация по сварке стыковых сварных соединений должна проводиться с учетом толщины наплавленного металла и наружных диаметров труб. Области распространения сертификации в зависимости от толщины наплавленного металла, а также наружного диаметра труб приведены в Таблицах 6 и 7.

Точное изменение значений толщины наплавленного металла и диаметра не требуется. Необходимо соблюдать общие принципы, применяемые к показателям, приведенным в Таблицах 6 и 7.

Область распространения сертификации в зависимости от толщины материала контрольных соединений с угловыми сварными швами приведена в Таблице 8.

При сертификации по сварке соединений труб с различными толщинами наплавленного металла и наружными диаметрами, сварщиком должны быть выполнены контрольные сварные соединения труб:

1) с наименьшей и наибольшей толщиной наплавленного металла и/или основного материала; и

2) с наименьшим и наибольшим наружным диаметром (в соответствии с Таблицами 6 и 7).

**Таблица 6 – Область распространения сертификации в зависимости от толщины наплавленного металла стыкового контрольного сварного соединения**

В миллиметрах

|  |  |
| --- | --- |
| **Толщина наплавленного металла контрольного сварного соединения s** | **Область распространения сертификации** a, b |
| s<3 | От s до 3 с или  От s до 2s с  в зависимости от того, какое из значений больше. |
| 3≤s<12 | От 3 до 2s d |
| s≥12 e,f | От 3 f и выше |
| а При выполнении контрольных сварных соединений одним способом сварки с применением одного и того же присадочного материала толщина наплавленного металла s равна толщине материала соединения t.  b При сертификации по сварке тройниковых соединений различных конструкций, область распространения сертификации по толщине наплавленного металла устанавливается исходя из:  - для соединения приварки патрубка к трубе (см. пример конструкции представленной на Рисунке 1а)): толщины металла, наплавленного на патрубок;  - для соединений варки патрубка в трубу (см. примеры конструкций представленных на Рисунках 1b) и c)): толщины металла, наплавленного на основную трубу или корпус.  с При сертификации по ацетиленокислородной сварке (311): от s до 1,5 s.  d При сертификации по ацетиленокислородной сварке (311): от 3 до 1,5 s.  е Детали контрольного соединения должны быть сварены многослойным швом, выполненным, как минимум, за 3 прохода.  f При сертификации по комбинированному способу сварки, s – толщина металла, наплавленная каждым из применяемых способов сварки. | |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| a) Соединение приварки патрубка к трубе | b) Соединение вварки патрубка в трубу (способ 1) |
|  | |
| c) Соединение вварки патрубка в трубу (способ 2) | |
| D – наружный диаметр трубы; s – толщина наплавленного металла; t – толщина материала контрольного сварного соединения (толщина пластины или стенки трубы); 1 – патрубок; 2 - основная труба или корпус. | |
| **Рисунок 1 – Конструкции тройниковых соединений** | |

**Таблица 7 – Область распространения сертификации в зависимости от наружного диаметра трубы**

В миллиметрах

|  |  |
| --- | --- |
| **Наружный диаметр трубы контрольного сварного соединенияа D** | **Область распространения сертификации** |
| D ≤ 25 | От D до 2D |
| D > 25 | от 0,5D и выше (но не менее 25 мм) |
| а Для деталей замкнутого полого профиля D – наименьший из диаметров. | |

**Таблица 8 – Область распространения сертификации в зависимости от толщины материала контрольного соединения с угловыми сварными швами**

В миллиметрах

|  |  |
| --- | --- |
| **Толщина материала контрольного сварного соединения t** | **Область распространения сертификации** |
| t < 3 | От t до (2t или 3), в зависимости от того, какое из значений больше |
| t ≥ 3 | От 3 и выше |

При сертификации по сварке тройниковых соединений, в зависимости от их конструкции, для определения размеров деталей контрольного сварного соединения и области распространения сертификации по Таблицам 6 и 7 необходимо применять следующие показатели:

* для соединения приварки патрубка к трубе: толщина металла, наплавленного на патрубок, и наружный диаметр патрубка (см. Рисунок 1 а));
* для соединения вварки патрубка в трубу: толщина металла, наплавленная на основную трубу или корпус, и наружный диаметр патрубка (см. Рисунок 1 b) и c)).

## 5.8 Положения при сварке

Область распространения сертификации в зависимости от положения при сварке контрольного сварного соединения приведена в Таблицах 9 и 10. Положения при сварке и их условные обозначения соответствуют приведенным в ISO 6947.

Контрольные сварные соединения должны быть выполнены в положениях при сварке, регламентированными ISO 6947.

Сертификация по сварке соединений труб с одинаковыми наружными диаметрами, одна из которых находится в положении при сварке PН, а другая – PC, распространяется на сварку труб способом «на подъем» в положении при сварке H-L045.

Сертификация по сварке соединений труб с одинаковыми наружными диаметрами, одна из которых находится в положении при сварке PJ, а другая – PC, распространяется на сварку труб способом «на спуск» в положении при сварке J-L045.

При диаметре свариваемых труб не менее 150 мм допускается на одном контрольном сварном соединении выполнять сварку в двух положениях (2/3 окружности стыка в положении PF или PJ, 1/3 окружности стыка в положении PC). При выполнении такого контрольного соединения сварка осуществляется во всех положениях и направлениях сварки необходимых для проведения испытания.

|  |
| --- |
|  |
| Примечание – Условные обозначения положений при сварке соответствуют приведенным в ISO 6947. |
| **Рисунок 2 – Положения при сварке контрольного соединения труб с наружным диаметром D не менее 150 мм** |

**Таблица 9 – Область распространения сертификации в зависимости от положений при сварке стыковых контрольных соединений**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Положение, в котором выполняется сварка контрольного соединения** | **Область распространения сертификации** | | | | |
| **PA**  **Нижнее** | **PC**  **Горизонтальное** | **PE**  **Потолочное** | **PF**  **Вертикальное снизу вверх** | **PG**  **Вертикальное сверху вниз** |
| PA | х | – | – | – | – |
| PС | х | х | – | – | – |
| PЕ (пластина) | х | х | х | – | – |
| PF (пластина) | х | – | – | х | – |
| PН (труба) | х | – | х | х | – |
| PG (труба) | – | – | – | – | х |
| PJ (труба) | х | – | х | – | х |
| H-L045 | х | х | х | х | – |
| J-L045 | х | х | х | – | х |
| Примечание 1 – См. также 5.3.  Примечание 2 – Знак «х» указывает положение при сварке, на которое сертификация распространяется; знак «–» указывает положение при сварке, на которое сертификация не распространяется. | | | | | |

**Таблица 10 – Область распространения сертификации в зависимости от положений при сварке контрольных соединений с угловыми швами**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Положение, в котором выполняется сварка контрольного соединения** | **Область распространения сертификации** | | | | | | |
| **PA**  **Нижнее** | **РВ**  **Нижнее** | **PC**  **Горизонтальное** | **PD**  **Потолочное** | **PE**  **Потолочное** | **PF**  **Вертикальное**  **снизу вверх** | **PG**  **Вертикальное сверху вниз** |
| PA | х | – | – | – | – | – | – |
| PВ | х | х | – | – | – | – | – |
| PС | х | х | х | – | – | – | – |
| PD | х | х | х | х | х | – | – |
| PE (пластина) | х | х | х | х | х | – | – |
| PF (пластина) | х | х | – | – | – | х | – |
| PH (труба) | х | х | х | х | х | х | – |
| PG (пластина) | – | – | – | – | – | – | х |
| PJ (труба) | х | х | – | х | х | – | х |
| Примечание 1 – См. также 5.3.  Примечание 2 – Знак «х» указывает положение при сварке, на которое сертификация распространяется; знак «–» указывает положение при сварке, на которое сертификация не распространяется. | | | | | | | |

## 5.9 Характеристики выполняемого контрольного сварного соединения

Области распространения сертификации в зависимости от характеристик выполняемого контрольного сварного соединения приведены в Таблицах 11 и 12.

Переход от сварки правым способом к сварке левым способом, и наоборот, при сертификации по ацетиленокислородной сварке (311) требует проведения отдельного испытания.

**Таблица 11 – Область распространения сертификации в зависимости от характеристик выполняемых стыковых сварных соединений**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Характеристики контрольного сварного соединения** | **Область распространения сертификации** | | | | | |
| **Односторонняя сварка без подкладки (ss, nb)** | **Односторонняя сварка на под кладке (ss, mb)** | **Двусторонняя сварка(bs)** | **Односторонняя сварка с газовой защитой корня шва (ss, gb)** | **Сварка с применением расплавляемой вставки (ci)** | **Односторонняя сварка на флюсовой подушке (ss, fb)** |
| Односторонняя сварка без подкладки (ss, nb) | х | х | х | х | – | х |
| Односторонняя сварка на подкладке (ss, mb) | – | х | х | – | – | – |
| Двусторонняя сварка (bs) | – | х | х | – | – | – |
| Односторонняя сварка с |  |  |  |  |  |  |
| газовой защитой корня шва (ss, gb) | – | х | х | х | – | – |
| Сварка с применением |  |  |  |  |  |  |
| расплавляемой вставки (ci) | – | х | х | – | х | – |
| Односторонняя сварка на флюсовой подушке (ss, fb) | – | х | х | – | – | х |
| Примечание – Знак «х» указывает характеристики сварного соединения, на которые сертификация распространяется; знак «–» указывает характеристики сварного соединения, на которые сертификация не распространяется. | | | | | | |

**Таблица 12 – Область распространения сертификации в зависимости от количества выполненных слоев угловых сварных швов**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Контрольное соединение с угловым сварным швом** | **Область распространения сертификации**b | |
| **Однослойным (sl)** | **Многослойным (ml)** |
| Однослойным (sl) | х | – |
| Многослойным (ml)а | х | х |
| а При выполнении контрольного сварного соединения экзаменатором должен быть выполнен визуаль ный контроль корневого слоя в соответствии с Разделом 7.  b Результат сертификации сварщика, выполнявшего сварку многослойного стыкового контрольного соединения, а  также дополнительного контрольного соединения с угловым швом в соответствии с перечислением е) 5.4 распространяется на сварку угловых одно- и многослойных швов.  Примечание – Знак «х» указывает сварное соединение, на которое сертификация распространяется; знак «–» указывает сварное соединение, на которое сертификация не распространяется. | | |

# 6 Испытания

## 6.1 Надзор

Сварка, контроль и испытания контрольного сварного соединения должны производиться в присутствии экзаменатора или в органе по сертификации.

Детали контрольного сварного соединения перед сваркой должны быть промаркированы клеймом экзаменатора и сварщика. На собранном под сварку контрольном соединении должно быть указано положение при сварке, а на контрольных соединениях труб свариваемых без поворота дополнительно маркируется положение соответствующее 12 часам.

Экзаменатор или представитель органа по сертификации вправе прервать испытание, если сварщик нарушает требования к сварке, предусмотренные нормативными документами, не обладает достаточными практическими навыками, соответствующими предъявляемым требованиям, например при частом и/или периодическом исправлении дефектов сварного соединения.

## 6.2 Контрольные сварные соединения

Типы и размеры контрольных сварных соединений должны соответствовать приведенным на Рисунках 3, 4, 5 и 6.

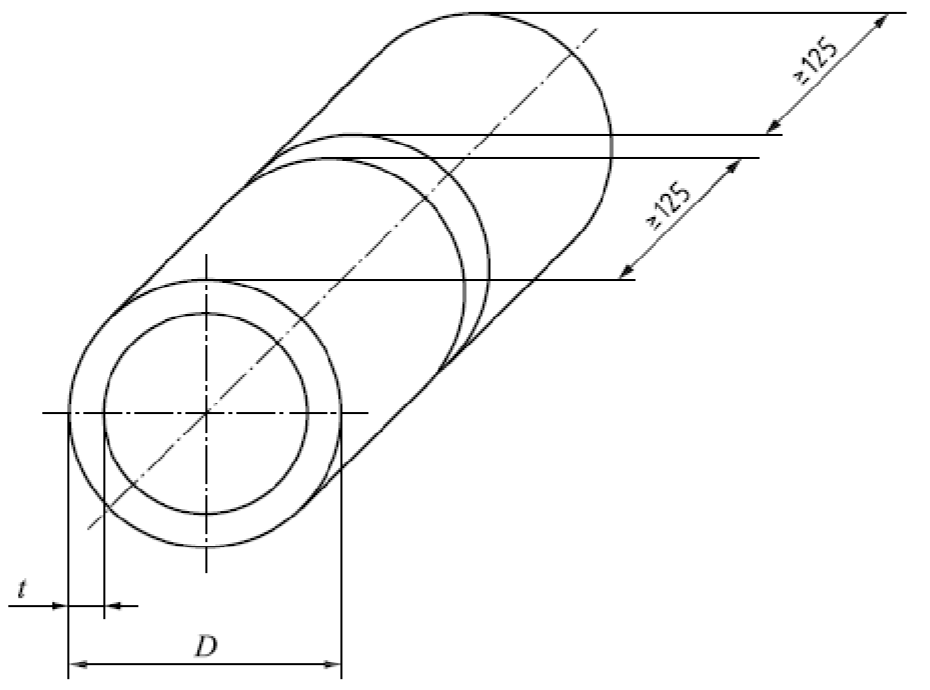
Длина деталей контрольного сварного соединения пластин должна быть не менее 200 мм, длина контролируемого участка контрольного соединения – не менее 150 мм.

Минимальная длина контролируемого участка сварных соединений труб составляет 150 мм. Если длина окружности трубы менее 150 мм необходимо дополнительно выполнить контрольные сварные соединения в количестве не более трех.

|  |
| --- |
| в миллиметрах |
|  |
| t – толщина материала контрольного сварного соединения. |
| **Рисунок 3 – Размеры деталей для стыкового контрольного сварного соединения пластин** |

|  |
| --- |
| в миллиметрах |
|  |
| t – толщина материала контрольного сварного соединения |
| Примечание – Допускается применение деталей контрольного соединения с разными толщинами. |
| **Рисунок 4 – Размеры деталей для контрольного сварного соединения пластин с угловым швом** |

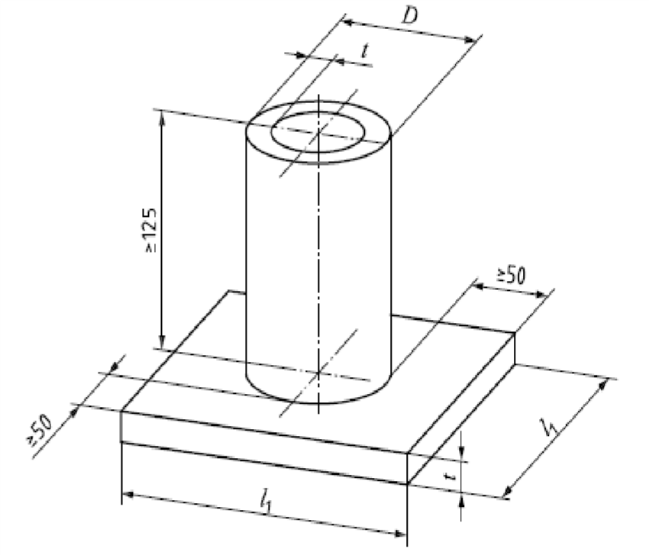
В миллиметрах



D – наружный диаметр трубы; t – толщина материала контрольного сварного соединения (толщина стенки трубы).

**Рисунок 5 – Размеры деталей для стыкового контрольного сварного соединения труб**

В миллиметрах



D – наружный диаметр трубы;

l1 – длина контрольного сварного соединения;

t – толщина материала контрольного сварного соединения (толщина пластины или

стенки трубы.

Примечание – Допускается применение труб и пластин с разными толщинами.

**Рисунок 6 – Размеры деталей для контрольного сварного соединения трубы с угловым швом**

## 6.3 Требования к технологическому процессу сварки

Технологический процесс выполнения контрольного сварного соединения должен соответствовать pWPS или WPS по ISO 15609-1 или ISO 15609-2. Толщина углового шва должна соответствовать pWPS или WPS, применяемым при выполнении контрольного сварного соединения.

При этом необходимо соблюдать следующие требования:

- контрольное сварное соединение должно иметь в корне и в верхнем наплавленном слое, по меньшей мере, одно прерывание процесса с последующим возобновлением сварки в этом месте. При сертификации по комбинированному способу сварки контрольное соединение должно иметь, по меньшей мере, по одному прерыванию процесса с последующим возобновлением сварки в этом месте, которые должны быть выполнены в корневом и верхнем наплавленном слое, для каждого из применяемых способов. Данные места должны быть отмечены для обеспечения возможности идентификации при контроле и испытаниях;

- допускается исправление поверхностных дефектов, кроме дефектов в облицовочном слое шва, ручным абразивным инструментом или другими способами с разрешения экзаменатора или представителя органа по сертификации. Кроме того, допускается зачистка поверхности шва в местах прерывания процесса сварки с последующим его возобновлением.

- термическую обработку, регламентируемую pWPS или WPS, допускается не проводить по усмотрению изготовителя.

## 6.4 Методы контроля и испытаний

Каждое выполненное сварное соединение должно быть подвергнуто контролю и испытаниям в соответствии с Таблицей 13.

При удовлетворительных результатах визуального контроля сварное соединение допускается к контролю и испытаниям другими методами в соответствии с Таблицей 13.

Перед проведением механических испытаний (за исключением макроскопического анализа) подкладка, если она применялась при выполнении контрольного сварного соединения, должны быть удалена. Удаление подкладки перед проведением контроля неразрушающими методами (NDT) не допускается.

Макроскопический анализ шлифов без их полирования выполняют на специально подготовленных и протравленных с одной стороны шлифах, для четкого обозначения сварного шва.

**Таблица 13 – Методы контроля и испытаний контрольных сварных соединений**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Метод контроля или испытания** | **Стыковое соединение (пластин или труб)** | **Соединение с угловым швом и тройниковое соединение** |
| Визуальный контроль  по ISO 17637 | обязателен | обязателен |
| Радиографический контроль  по ISO 17636 | обязателен a, b, с | необязателен |
| Испытание на изгиб  по ISO 5173 | обязательно a, b, d | не применимо |
| Испытание на излом  по ISO 9017 | обязательно a, b, d | обязательноe, f |
| a Выполняется радиографический контроль или испытание на изгиб или испытание излом.  b При проведении радиографического контроля сварных соединений, выполненных способами сварки 131, 135, 138, и 311, необходимо проведение дополнительного испытания на излом или изгиб.  с Радиографический контроль допускается заменять ультразвуковым по [19] для контрольных сварных соединений, выполненных из сталей ферритного класса, толщиной не менее 8 мм. В этом случае испытания, регламентируемые сноской b, допускается не проводить.  d Испытание на изгиб и излом сварных соединений труб наружным диаметром D не более 25 мм допускается за менять испытанием на растяжение образца сварного соединения с отверстиями (пример приведен на Рисунке 9).  е Испытание на излом допускается заменять макроскопическим анализом шлифов по [18] в количестве не менее 2, один из которых должен быть вырезан из участка контрольного соединения, в котором происходило прерывание процесса сварки с последующим ее возобновлением.  f Испытание на излом сварных соединений труб допускается заменять радиографическим контролем | | |

## 6.5 Контрольные сварные соединения и образцы для испытаний

### 6.5.1 Общие положения

Требования к подготовке контрольных сварных соединений и вырезке образцов для испытаний, их размерам для различных типов соединений, а также к проведению механических испытаний установлены в 6.5.2 и 6.5.3.

При проведении испытания на излом/изгиб со стороны корневого и верхнего наплавленного слоев или на боковой изгиб, один из образцов должен быть вырезан из участка контрольного соединения, в котором происходило прерывание процесса сварки с последующим ее возобновлением.

### 6.5.2 Стыковые соединения пластин и труб

### 6.5.2.1 Общие положения

Радиографический контроль проводят по всей длине контролируемого участка сварного соединения (см. Рисунки 7 и 8).

При испытании контрольных соединений на излом, допускается на образцах выполнять надрез вдоль оси сварного шва со стороны, противоположной месту приложения изгибающей нагрузки, для улучшения условий разрушения наплавленного металла. Форма надреза должна соответствовать ISO 9017.

Испытания на излом выполняют с целью выявления возможных внутренних дефектов в сечении шва в месте его излома.

### 6.5.2.2 Испытание контрольных сварных соединений только на излом

При испытании стыковых контрольных соединений пластин и труб контролируемый участок сварного соединения (см. Рисунки 7 и 8) разрезается на четыре образца для испытания одинаковой ширины, значения которой приведены в Таблице 14.

|  |
| --- |
| В миллиметрах |
|  |
| l1 – длина контрольного сварного соединения;  l2 – полуширина контрольного сварного соединения;  lf – длина контролируемого участка. |
| **Рисунок 7 – Контролируемый участок стыкового сварного соединения пластин при испытании на излом** |

|  |
| --- |
|  |
| lf – длина контролируемого участка;  1, 3 – место вырезки образца для испытания на излом/изгиб со стороны корневого слоя или на боковой изгиб;  2, 4 - место вырезки образца для испытания на излом/изгиб со стороны верхнего наплавленного слоя или на боковой изгиб. |
| **Рисунок 8 – Контролируемый участок стыкового сварного соединения труб и места вырезки образцов для испытаний на излом или изгиб** |

**Таблица 14 – Ширина образцов для испытания на излом**

В миллиметрах

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид деталей контрольного соединения** | | **Ширина образцов для испытания на излом** |
| **Пластины (P)** | **Наружный диаметр**, **D,****труб (T)a** |
| х | От 100 и выше | не менее 35 |
| – | От 50 до 100 | не менее 20 |
| – | Свыше 25 до 50 | не менее 10 |
| а Испытание на излом образцов стыковых сварных соединений труб наружным диаметром D не более 25 мм рекомендуется заменять испытанием на растяжение образца сварного соединения с отверстиями (см. Рисунке 9). | | |

|  |
| --- |
| В миллиметрах |
|  |
| Для t ≥ 1,8 мм: d = 4,5 мм;  Для t < 1,8 мм: d = 3,5 мм. |
| Примечание 1 – Выполнение отверстий на участках сварного шва, в которых происходило прерывание/возобновление процесса сварки, не допускается.  Примечание 2 – На образце также допускается выполнять надрез по окружности сварного шва с формой и размерами s и q по ISO 9017. |
| **Рисунок 9 - Пример образца с отверстиями для испытания на растяжение контрольного стыкового сварного соединения труб наружным диаметром не более 25 мм** |

### **6.5.2.3 Испытание контрольных сварных соединений только на изгиб**

Испытания на изгиб следует проводить по ISO 5173.

При испытании контрольных сварных соединений только на изгиб необходимо соблюдать следующие требования:

При толщине материала контрольного сварного соединения t менее 12 мм контролируемый участок сварного соединения разрезается на 4 образца одинаковой ширины, 2 из которых подлежат изгибу со стороны верхнего наплавленного слоя, а другие 2 образца – со стороны корневого слоя.

При толщине материала контрольного сварного соединения t более 12 мм, испытанию на изгиб подлежит 4 образца, вырезаемых равномерно по длине контролируемого участка.

Испытаниям на изгиб стыковых соединений труб подлежат 4 образца, вырезанных равномерно по окружности шва в соответствии с Рисунком 8.

Для всех перечисленных случаев, по меньшей мере, один из образцов для испытания на изгиб должен быть вырезан из участка соединения, в котором происходило прерывание процесса сварки с последующим ее возобновлением. С целью обеспечения такой возможности, допускается вместо вырезки образца для испытания на боковой изгиб «на ребро» производить вырезку образца для испытания на изгиб со стороны корневого слоя.

При испытании на изгиб или боковой изгиб «на ребро» диаметр оправки или опорного ролика следует принимать равным 4t, а угол изгиба – 180º для основных материалов с относительным удлинением после разрыва А не менее 20 %. Для основных материалов с относительным удлинением после разрыва А менее 20 %, значение диаметра оправки или опорного ролика вычисляют по формуле:

(1)

где d – диаметр оправки или опорного ролика, мм;

ts – толщина образца для испытания на изгиб, мм;

А – минимальное значение относительного удлинения после разрыва, соответствующее техническим условиям на поставку материала, %.

### 6.5.2.4 Дополнительное испытание контрольных сварных соединений на изгиб или излом

При необходимости проведения дополнительного испытания на изгиб или излом (см. сноску b Таблицы 13), по меньшей мере, один из образцов для испытания должен быть вырезан из участка соединения, в котором происходило прерывание процесса сварки с последующим ее возобновлением. С целью обеспечения такой возможности, допускается вместо вырезки образца для испытания на боковой изгиб «на ребро» производить вырезку образца для испытания на изгиб со стороны корневого слоя.

- Испытаниям стыковых соединений пластин подлежат 2 образца на излом или изгиб – один со стороны верхнего наплавленного слоя, другой – со стороны корневого слоя, или 2 образца на боковой изгиб, если обеспечена возможность вырезки заготовок для таких образцов.

- Испытаниям стыковых соединений труб, выполненных в положениях при сварке РА или РС, подлежат 2 образца на излом или изгиб – один со стороны верхнего наплавленного слоя, другой – со стороны корневого слоя, или 2 образца на боковой изгиб, если обеспечена возможность вырезки заготовок для таких образцов.

- Испытаниям стыковых соединений труб, выполненных во всех других положениях при сварке, подлежат 2 образца на излом или изгиб – один со стороны верхнего наплавленного слоя, вырезаемый из участков сварного шва, выполненных в положениях при сварке PF (вертикальном снизу вверх) или PG (вертикальном сверху вниз), другой – со стороны корневого слоя, вырезаемый из участка сварного шва, выполненного в положении при сварке PЕ (потолочном), или 2 образца на боковой изгиб, если обеспечена возможность вырезки заготовок для таких образцов.

### 6.5.3 Соединения пластин и труб с угловыми сварными швами

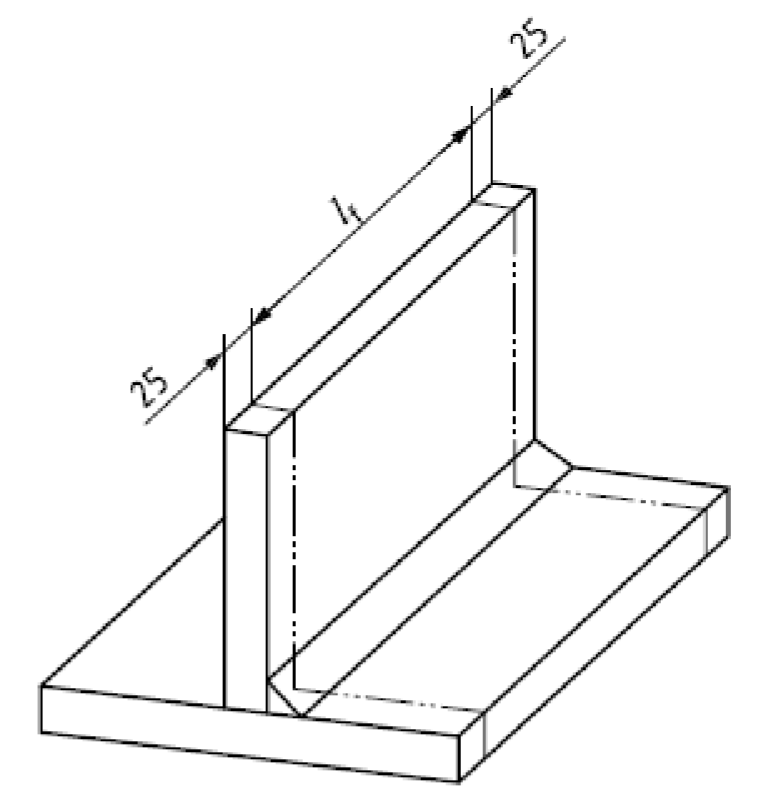
При испытании на излом соединений пластин с угловым сварным швом образец длиной lf (см. Рисунок 10) испытывается целиком. При необходимости образец для испытаний может быть разрезан на несколько отдельных контрольных образцов одинаковой ширины.

При испытании на излом сварные соединения труб с угловым швом разрезаются вдоль образующей трубы на 4 и более частей и нагружаются до разрушения наплавленного металла.

Испытание на излом соединений пластин и труб с угловым швом допускается заменять макроскопическим анализом как минимум 2 шлифов. Один из шлифов должен быть вырезан из участка сварного соединения, в котором происходило прерывание/возобновление процесса сварки.

Положение образца при испытании должно соответствовать ISO 9017.

В миллиметрах



lf – длина контролируемого участка.

**Рисунок 10 – Контролируемый участок соединения пластин с угловым сварным швом для испытания на излом**

## 6.6 Отчет о контроле и испытаниях

Результаты контроля и испытаний должны быть задокументированы в соответствии со стандартами на методы контроля и испытаний.

# 7 Требования к оценке контрольных сварных соединений

Контрольные сварные соединения оцениваются по нормам, регламентированным для дефектов различных типов.

Перед проведением любого испытания необходимо удостоверится в том, что:

- поверхность сварного шва и околошовной зоны очищены от шлака и брызг металла;

- отсутствуют следы механической обработки (зачистки) верхнего наплавленного и корневого слоев (согласно 6.3);

- участки сварного соединения, в которых происходило прерывание/возобновление процесса сварки в корневом и верхнем наплавленном слоях, отмечены (согласно 6.3);

- форма и размеры сварных соединений соответствуют установленным требованиям.

При отсутствии других требований оценка несплошностей сварных соединений, выявленных методами контроля и испытаний, регламентированных настоящим стандартом, должна производиться в соответствии с ISO 5817. Сварщик считается выдержавшим испытание, если выявленные несплошности контрольных сварных соединений не являются недопустимыми дефектами, а размеры допустимых несплошностей не превышают допустимых значений уровня качества В по ISO 5817. Данное требование не распространяется на следующие несплошности: превышение выпуклости стыкового и углового сварных швов (503, 505), превышение толщины углового шва (5214), превышение проплава (504), размеры которых не должны превышать допустимых значений уровня качества С.

На образцах, подвергнутых испытанию на изгиб, не допускаются трещины всех видов и направлений длиной равной или превышающей 3 мм. Трещины, образующиеся на краевых участках сварных соединений, оценке не подлежат, если появление таких трещин не связано с непроваром, шлаковыми включениями или другими дефектами сварного шва. Суммарная протяженность трещин длиной от 1 мм до 3 мм не должна превышать 10 мм.

Сварщик считается не выдержавшим испытания, если размеры дефектов, выявленных в контрольном соединении, превышают допустимые значения.

Оценку результатов неразрушающего контроля сварных соединений следует проводить по соответствующим критериям допустимости дефектов. Неразрушающий контроль и механические испытания должны проводиться по действующим методикам.

# 8 Повторные испытания

При несоответствии контрольного сварного соединения, выполненного сварщиком, требованиям настоящего стандарта, допускается повторное проведение одного испытания без дополнительной практической подготовки.

# 9 Срок действия

## 9.1 Первичная сертификация

Сварщик считается прошедшим сертификацию со дня успешной сдачи испытания, при соответствии контрольного сварного соединения предъявляемым требованиям. Сертификат необходимо подтверждать каждые 6 месяцев, в противном случае сертификат считается недействительным.

Срок действия сертификата может быть продлен в соответствии с 9.3. При этом схема продления соответствующая перечислениям a), b) или c) 9.3 должна быть отражена в сертификате при его оформлении.

## 9.2 Подтверждение действия сертификата

Сертификация сварщика должна подтверждаться каждые 6 месяцев специалистом сварочного производства или экзаменатором/органом по сертификации. Данное подтверждение свидетельствует о выполнении сварщиком работ, соответствующих области распространения сертификации, указанной в сертификате и продлевает его действие на срок 6 месяцев.

Требования данного раздела являются обязательными в независимости от выбранной схемы продления срока действия сертификации по 9.3.

## 9.3 Периодическая сертификация

Периодическая сертификация осуществляется экзаменатором или органом по сертификации.

Уровень профессиональной подготовки сварщика должен периодически проверяться по одной из следующих схем:

а) Испытания сварщика, в соответствии с требованиями настоящего стандарта, проводятся каждые 3 года.

b) Каждые 2 года должна предоставляться документация, содержащая заключения по результатам неразрушающего контроля (радиографического или ультразвукового) или механических испытаний двух сварных соединений, выполненных сварщиком в течение последних 6 месяцев. При этом сварные соединения должны соответствовать требованиям Раздела 7. Основные параметры сварных соединений, за исключением толщины материала и наружного диаметра трубы, должны быть идентичными основным параметрам испытания. Данная схема продлевает сертификацию сварщика на срок 2 года.

с) Сертификация сварщика продлевается при выполнении требований 9.2, а также следующих требований:

- в период срока действия сертификата сварщик работал у одного и того же изготовителя, по направлению которого проходил первичную сертификацию;

- программа качества изготовителя верифицирована на соответствие требованиям ISO 3834-2 или ISO 3834-3;

- изготовителем ведется документация, подтверждающая соответствие качества работ, выполняемых сварщиком, требованиям применяемых стандартов. Контролируемые сварные соединения должны соответствовать области распространения сертификации по следующим основным параметрам: положение (я) при сварке, тип сварных швов (BW, FW), выполнение сварных соединений на подкладке (mb) или без подкладки (nb).

## 9.4 Аннулирование сертификации

При возникновении конкретных оснований для сомнений в соответствии качества работ, выполняемых сварщиком, требованиям применяемых стандартов на продукцию, сертификация, распространяющаяся на выполнение данных работ, должна быть аннулирована. Данное требование не затрагивает сертификацию, распространяющуюся на выполнение сварочных работ, качество выполнения которых сомнений не вызывает.

# 10 Сертификат

Сертификат подтверждает успешную сдачу испытания. В сертификате должны быть внесены все основные параметры испытания. При несоответствии контрольного сварного соединения хотя бы одному требованию настоящего стандарта в выдаче сертификата сварщику должно быть отказано.

Сертификат выдается под исключительную ответственность экзаменатора или органа по сертификации. Рекомендуемая форма сертификата приведена в приложении А. При применении другой формы, в сертификате должна быть отражена вся информация, регламентируемая приложением А. Экзаменатор или орган по сертификации несут ответственность за полноту информации, содержащейся в сертификате.

В сертификате должны быть указаны следующие параметры, не являющиеся основными:

- род тока и полярность;

- группа/подгруппа основных материалов; - марка защитного газа.

Как правило, при выполнении сварщиком нескольких контрольных сварных соединений, на каждое из них оформляется отдельный сертификат.

Допускается оформление одного сертификата на несколько контрольных сварных соединений с областью распространения сертификации включающей в себя основные параметры каждого контрольного соединения. При этом возможно изменение только одного из следующих основных параметров, кроме показателей, приведенных в 5.7:

- тип сварного шва;

- положение при сварке;

-толщина наплавленного металла.

Сертификат рекомендуется оформлять на государственном или русском языках в сочетании, как минимум, с одним из следующих: английским, французским или немецким. 26

При оформлении сертификата результаты контроля и испытаний указываются словами «Проведено и принято» или «Не проводилось», а результаты оценки теоретических знаний (см приложение В) – «Удовлетворительно» или «Не проверялись».

В сертификате, выданном при сертификации по сварке стыковых соединений, также должна быть отражена информация о проведении дополнительного испытания с выполнением соединения с угловым сварным швом в соответствии с перечислением е) 5.4.

# 11 Обозначения

В сертификате должны быть приведены следующие обозначения в указанной последовательности (система обозначений обеспечивает возможность компьютерной обработки данных):

a) обозначение настоящего стандарта;

b) основные параметры:

1) способы сварки: см. 4.2, 5.2 и ISO 4063;

2) вид деталей: пластина (Р), труба (Т), см. 4.3.1 и 5.3;

3) тип сварного шва: стыковой сварной шов (BW), угловой сварной шов (FW), см. 5.4;

4) группа присадочного или основного (для ацетиленокислородной сварки) материала: см. 5.5;

5) присадочные материалы: см. 5.6;

6) размеры контрольного сварного соединения: толщина наплавленного металла s или материала t и наружный диаметр трубы D, см. 5.7;

7) положения при сварке: см. 5.8 и ISO 6947; 8) характеристики сварного соединения: см. 5.9.

Защитные газы и смеси газов, применяемые при сварке, в том числе для сварных соединений, выполняемых с газовой защитой корня шва, не имеют обозначений, однако их марка должна быть указана в сертификате (см. приложение А).

**Приложение А**

**(информационное)**

**Сертификат сварщика**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение (я)\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | | | |  | | | | | |
| Ссылочный номер WPS  Фамилия, имя, отчество сварщика:  Вид документа, удостоверяющего личность:  Номер документа удостоверяющего личность:  Дата и место рождения:  Работодатель:  Обозначение методики/стандарта на методы испытания и контроля:  Оценка теоретических знаний: Удовлетворительно/  Не проверялись (ненужное вычеркнуть) | | | | | | |  | | | Фотография  (при необходимости) | | |
|  | |  | | | Контрольное сварное соединение | | | | | Область распространения сертификации | | |
| Способ (ы) сварки  Вид переноса металла  Вид деталей (пластина или труба)  Тип сварного шва  Группа (ы)/подгруппы основного (ых) материала (ов)  Группа (ы) присадочного (ых) материала (ов)  Присадочные материалы (Обозначение)  Защитный газ  Вспомогательные материалы  Род тока и полярность  Толщина материала, мм  Толщина наплавленного металла, мм  Наружный диаметр трубы, мм  Положение при сварке  Характеристики сварного соединения  Соединение с многослойным/ однослойным сварным швом | | | | | | | |  | |  | |  |
| Дополнительное испытание с выполнением соединения с угловым сварным швом (выполненное при сертификации по сварке стыковых соединений): проведено/не проводилось | | | | | | | | | | | | |
| Вид контроля/испытания | | Проведено и принято | | Не проводилось | | |  | | | | | |
| Визуальный контроль  Радиографический контроль  Испытание на излом  Испытание на изгиб  Испытание на растяжение  Испытание на растяжение  образца с отверстиями  Макроскопический анализ | |  | |  | | | Ф. И. О. экзаменатора или наименование органа по сертификации:  Место, дата и подпись экзаменатора/печать органа по сертификации:  Дата выдачи: | | | | | |
| Периодическая  Сертификация по схеме а) 9.3 | Действительна до | | Периодическая  сертификация  по схеме b) 9.3 | | | Действительна до | | | Периодическая  сертификация  по схеме с) 9.3 | | Действительна до | |
| Продление сертификации экзаменатором или органом по сертификации на последующие 2 года (по схеме b) 9.3) | | | | | | | | | | | | |
| Дата | | | | Подпись | | | | | | Должность | | |
|  | | | |  | | | | | |  | | |
| Подтверждение сертификации работодателем/специалистом сварочного производства/экзаменатором или органом по сертификации на последующие 6 месяцев (по 9.2) | | | | | | | | | | | | |
| Дата | | | | Подпись | | | | | | Должность | | |
|  | | | |  | | | | | |  | | |

**Приложение В**

**(информационное)**

**Теоретические знания**

#### В.1 Общие положения

Оценка теоретических знаний в соответствии с настоящим стандартом является рекомендуемой составляющей процедуры сертификации сварщика, но необязательным условием получения сертификата.

Однако в национальных стандартах могут быть установлены различные требования к обязательности оценки теоретических знаний. При проведении проверки теоретических знаний результаты их оценки должны быть внесены в сертификат.

В данном приложении установлен объем теоретических знаний, соответствующий общепринятой практике, которыми должен обладать сварщик для осуществления практической деятельности. Объем теоретических знаний, приведенных в данном приложении, соответствует базовому уровню.

Учитывая различия программ, применяемых при обучении в различных государствах, в приложении представлен унифицированный курс необходимой теоретической подготовки. Сборники вопросов, задаваемых при оценке теоретических знаний, необходимо составлять исходя из особенностей сертификации сварщиков в каждом отдельном государстве, но в обязательном порядке в такие сборники следует включать вопросы из разделов, приведенных в Приложении В.2, знание которых необходимо для прохождения сертификации.

Оценку теоретических знаний допускается проводить любым из следующих методов или совместным их применением:

- письменный экзамен (различными способами);

- устный ответ по перечню письменных вопросов;

- компьютерное тестирование;

- демонстрационный/исследовательский экзамен в соответствии с указанным набором критериев.

Оценка теоретических знаний должна ограничиваться вопросами технологии сварочного производства, касающимися испытания.

#### В. 2 Требования

##### В.2.1 Сварочное оборудование

В.2.1.1 Ацетиленокислородная сварка

a) Выбор баллонов для газов;

b) Выбор оборудования и его присоединение;

c) Выбор сварочной горелки и сменного наконечника.

В.2.1.2 Дуговая сварка

a) Конструкция, техническое обслуживание сварочного оборудования и его основные технические характеристики;

b) Род сварочного тока;

c) Правильное подключение кабеля обратного сварочного тока.

**В.2.2 Способы сварки[[2]](#footnote-2))**

В.2.2.1 Ацетиленокислородная сварка (311)

a) Давление газа;

b) Выбор размера сменного наконечника;

c) Виды сварочного пламени;

d) Влияние перегрева деталей сварочной горелки.

В.2.2.2 Дуговая сварка покрытыми электродами (111)

а) Классификация электродов.

В.2.2.3 Дуговая сварка в защитных газах и самозащитной порошковой проволокой (114, 13, 14, 15)

a) Типы и размеры проволоки и прутков;

b) Выбор защитного газа и его расход (кроме 114);

c) Типы, размеры контактного наконечника и его техническое обслуживание;

d) Выбор и ограничения переноса расплавленного металла при различных способах сварки;

e) Защита сварочной дуги от сквозняков.

##### В.2.3 Основные материалы

a) Выбор материала;

b) Способы предварительного подогрева и контроль его температуры;

c) Контроль температуры между проходами.

##### В.2.4 Присадочные материалы

a) Выбор присадочных материалов;

b) Хранение, обработка сварочных материалов и проверка их состояния;

c) Выбор правильного размера;

d) Чистота электродов и проволоки;

e) Контроль намотки проволоки;

f) Контроль и наблюдение за качеством защитного газа и его расходом.

##### В.2.5 Безопасность и предупреждение несчастных случаев

В.2.5.1 Общие положения

a) Безопасные сборка, наладка оборудования и завершение сварочных работ;

b) Контроль безопасной концентрации сварочных дыма и газа;

c) Средства индивидуальной защиты;

d) Пожарная безопасность;

e) Выполнение сварочных работ в условиях ограниченного пространства;

f) Влияние сварочных работ на окружающую среду.

В.2.5.2 Ацетиленокислородная сварка

a) Безопасное хранение, применение сжатых газов и обращение с ними;

b) Обнаружение утечек газа через шланги и соединительные детали;

с) Меры по предотвращению обратного удара пламени.

В.2.5.3 Все способы дуговой сварки

а) Повышенная опасность поражения электрическим током;

b) Излучение дуги;

c) Возникновение блуждающей дуги;

В.2.5.4 Дуговая сварка в защитных газах

а) Безопасное хранение, применение сжатых газов и обращение с ними;

b) Обнаружение утечек газа через шланги и соединительные детали.

В.2.6 Последовательность выполнения/технология сварки

Определение требований технологии сварки и влияние ее параметров.

##### В.2.7 Сборка деталей под сварку и подготовка кромок

a) Соответствие сборки деталей под сварку требованиям технологического процесса сварки (WPS);

b) Чистота поверхностей в зоне сварки. В.2.8 c) Дефекты сварных соединений

d) Выявление дефектов;

e) Причины их возникновения;

f) Предотвращение возникновения и способы исправления.

##### В.2.9 Сертификация сварщика

Сварщик должен иметь представление об области распространения сертифкации.

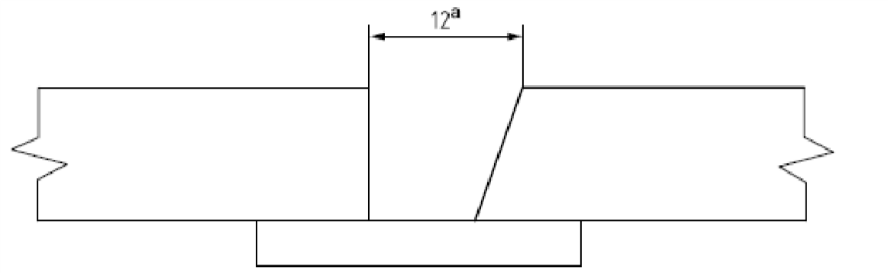
**Приложение С**

**(информационное)**

**Пример сборки свариваемых деталей стыкового контрольного соединения, выполняемого при сертифкации по сварке соединений с угловыми и стыковыми швами FW/BW**

Форма поперечного сечения подготовленных кромок свариваемых деталей приведена на Рисунке С.1.

В миллиметрах



a Ширина разделки.

**Рисунок С.1 – Комбинированное FW/BW контрольное сварное соединение**

# Библиография

1. ISO 636 Материалы сварочные. Прутки, проволока и наплавленный металл для сварки неплавящимся электродом в инертном газе углеродистых и низколегированных сталей. Классификация.
2. ISO 2560 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки углеродистых и низколегированных сталей. Классификация.
3. ISO 3580 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки жаропрочных сталей. Классификация.
4. ISO 3581 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки корозионностойких и жаростойких сталей. Классификация.
5. ISO 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
6. ISO 14171 Материалы сварочные. Проволока электродная сварочная, проволока порошковая и их комбинации с флюсом для сварки углеродистых и низколегированных сталей. Классификация.
7. ISO 14172 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки никеля и никелевых сплавов. Классификация.
8. ISO 14341 Материалы сварочные. Электродная проволока и наплавленный металл для дуговой сварки в защитных газах углеродистых и низколегированных сталей. Классификация.
9. ISO 14343 Материалы сварочные. Электродная проволока и лента, присадочная проволока и прутки для дуговой сварки корозионностойких, жаростойких и жаропрочных сталей. Классификация.
10. ISO 14732 Персонал, выполняющий сварку. Испытания операторов сварки плавлением и наладчиков контактной сварки для полностью механизированной и автоматической сварки металлических материалов.
11. ISO 15614-1 Технические требования и аттестация технологических процессов сварки металлических материалов. Испытания технологического процесса сварки. Часть 1. Дуговая и газовая сварка сталей, и дуговая сварка никеля и никелевых сплавов.
12. ISO 15607 Технические требования и аттестация технологических процессов сварки металлических материалов. Общие правила.
13. ISO 16834 Материалы сварочные. Электродная и присадочная проволока, прутки и наплавленный металл для дуговой сварки в защитных газах высокопрочных сталей. Классификация.
14. ISO 17632 Материалы сварочные. Проволока порошковая электродная для дуговой сварки в защитных газах и без газовой защиты углеродистых и низколегированных сталей. Классификация.
15. ISO 17633 Материалы сварочные. Проволока порошковая электродная и прутки порошковые для дуговой сварки в защитных газах и без газовой защиты корозионностойких и жаростойких сталей. Классификация.
16. ISO 17634 Материалы сварочные. Проволока порошковая электродная для дуговой сварки в защитных газах жаропрочных сталей. Классификация.
17. ISO 17635 Контроль неразрушающий сварных соединений. Общие правила для металлических материалов.
18. ISO 17639 Контроль разрушающий сварных соединений металлических материалов. Макроскопический и микроскопический анализ сварных соединений.
19. ISO 17640 Контроль неразрушающий сварных соединений. Методы, уровни контроля и приемки.
20. ISO 18274 Материалы сварочные. Электродная проволока и лента, присадочная проволока и прутки для дуговой сварки никеля и никелевых сплавов. Классификация.
21. ISO 18275 Материалы сварочные. Электроды покрытые для ручной дуговой сварки высокопрочных сталей. Классификация.
22. ISO 18276 Материалы сварочные. Проволока порошковая электродная для дуговой сварки в защитных газах и без газовой защиты высокопрочных сталей. Классификация.
23. ISO 21952 Материалы сварочные. Электродная и присадочная проволока, прутки и наплавленный металл для дуговой сварки в защитных газах жаропрочных сталей. Классификация.
24. ISO 24598 Материалы сварочные. Электродная проволока сплошного сечения, порошковая проволока и их комбинация с флюсом для дуговой сварки под флюсом жаропрочных сталей. Классификация.
25. ISO 26304 Материалы сварочные. Электродная проволока сплошного сечения, порошковая проволока и их комбинация с флюсом для дуговой сварки под флюсом высокопрочных сталей. Классификация.

УДК 621.791.75:006.354 МКС 25.160.10

**Ключевые слова:** сертификация, сварщик, сертификат, сталь, сварка плавлением, испытания, орган по сертификации

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель разработки

Заместитель генерального директора

РГП «Казахстанский институт

стандартизации и сертификации» И.В. Хамитов

Соисполнитель

Председатель ТК 76 ««Неразрушающий контроль,

техническая диагностика и мониторинг состояния»/

Non-destructive Testing, Diagnostics and Condition Monitoring» С.А. Заитова

1. ) Понятие «труба», употребляемое отдельно или в сочетаниях с другими понятиями, применяется для обозначения «трубы», «трубки» или «детали замкнутого полого профиля».

   5 [↑](#footnote-ref-1)
2. ) Цифровые обозначения способов сварки по ISO 4063. [↑](#footnote-ref-2)