|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ЕВРАЗИЙСКИЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ**  **(ЕАСС)**  **EURO-ASIAN COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION**  **(ЕАSC)** | | |
|  | **МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ** | **ГОСТ**  **ISO 17637–** |

**Контроль неразрушающий сварных швов**

**ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ**

*(ISO 17637:2016, 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 17637:2016(E) Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion-welded joints, IDT.

Международный стандарт ISO 17637:2016 разработан Международным техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 44 «Сварка и связанные с ней процессы», Подкомитет SC 5 «Испытания и проверка сварных швов».

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](#_Toc36486850)

[2 Нормативные ссылки 1](#_Toc36486851)

[3 Термины и определения 1](#_Toc36486852)

[4 Условия контроля и технические средства 2](#_Toc36486853)

[5 Квалификация персонала 2](#_Toc36486854)

[6 Визуальный контроль 3](#_Toc36486855)

[6.1 Общие положения 3](#_Toc36486856)

[6.2 Визуальный контроль элементов, подготовленных к сварке 3](#_Toc36486857)

[6.3 Визуальный контроль во время сварки 3](#_Toc36486858)

[6.4 Визуальный контроль сварного шва 4](#_Toc36486859)

[6.5 Визуальный контроль исправленных сварных швов 5](#_Toc36486860)

[7 Отчет об испытаниях 5](#_Toc36486861)

[Приложение А (информационное) 6](#_Toc36486862)

[Библиография 13](#_Toc36486863)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Контроль неразрушающий сварных швов**

**ВИЗУАЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ПЛАВЛЕНИЕМ**

Non-destructive testing of welds — Visual testing of fusion-welded joints

**Дата введения -**

# 1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к проведению визуального контроля сварных соединений в металлических материалах. Настоящий стандарт также может быть применен для визуального контроля элементов, подготовленных под сварку.

# 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте нормативные ссылки отсутствуют.

# 3 Термины и определения

В настоящем стандарте не применяются термины и определения.

ISO и IEC поддерживают терминологические базы данных для использования в стандартизации по следующим адресам:

- IEC Electropedia: доступна по адресу <http://www.electropedia.org/>

- Платформа интернет-поиска ISO: доступна по адресу <http://www.iso.org/obp>

# 4 Условия контроля и технические средства

Освещенность поверхности белым светом должна быть не менее 350 Лк; требования к величине минимальной освещенности увеличивается при ношении тонированных очков (например, защитных очков). Рекомендуемая освещенность при проведении визуального контроля составляет 500 Лк.

При прямом контроле расстояние от глаз до контролируемой поверхности должно быть не более 600 мм и угол осмотра не менее 30° (см. рисунок 1).

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

**Проект**

Следует учитывать возможность дистанционного контроля с использованием зеркал, перископов, оптоволоконных кабелей или камер, если доступ для контроля в соответствии с рисунком 1 невозможен или если дистанционный контроль предписан в примененяемом стандарте.

Для выявления дефектов может использоваться дополнительный источник света, чтобы увеличить контрастность и четкость.

В случае получения неоднозначного результата контроля, визуальный контроль следует дополнить другими методами неразрушающего контроля по инспекции поверхности.

Примеры технических средств для проведения визуального контроля приведены вприложении А.

|  |
| --- |
|  |
| а – диапазон |
| **Рисунок 1 – Условия контроля** |

# 5 Квалификация персонала

Визуальный контроль сварных соединений и оценка его результатов для окончательной приемки должны проводиться квалифицированным персоналом, который допущен для выполнения данного вида работ. Рекомендуется, чтобы персонал, выполняющий прямой визуальный контроль, соответствовал требованиям ISO 9712 или квалифицирован на соответствующий уровень в релевантном промышленном секторе.

# **6 Визуальный контроль**

## 6.1 Общие положения

Настоящий стандарт не устанавливает объем визуального контроля. Объем визуального контроля должен быть определен заранее, например, по ссылке на применяемый стандарт или стандарт на продукцию.

Персонал, осуществляющий визуальный контроль должен иметь доступ к необходимой документации и по инспекции и производственной документации.

Визуальный контроль на любой стадии сварочных работ (до и во время процесса сварки, а также готового сварного соединения) следует проводить, пока возможен доступ специалиста, проводящего визуальный контроль. Визуальный контроль может включать контроль обработки поверхности.

## 6.2 Визуальный контроль элементов, подготовленных к сварке

Если требуется визуальный контроль до сварки, следует удостовериться в том, что:

а) форма и размеры подготовленных кромок соответствуют техническим требованиям к процедуре сварки;

b) подготовленные под сварку кромки и прилегающие поверхности являются чистыми и обработка поверхности выполнена в соответствии с применяемым стандартом или стандартом на продукцию;

в) детали, подготовленные к сварке, правильно зафиксированы по отношению друг к другу в соответствии с чертежами или инструкциями.

## 6.3 Визуальный контроль во время сварки

Если требуется визуальный контроль во время сварки, следует удостовериться в том, что:

а) каждый проход или слой металла сварного шва зачищен перед выполнением следующего прохода, особое внимание следует уделять соединениям между металлом сварного шва и поверхностью сплавления;

b) отсутствуют видимые дефекты, например трещины или раковины; если обнаружены дефекты, о них следует сообщить, чтобы до наплавки следующего валика были предприняты меры по их устранению;

c) переходы между сварочными валиками и между сварным швом и основным металлом выполнены так, что при сварке следующего прохода будет обеспечено необходимое сплавление;

d) глубина и форма строжки соответствуют техническим требованиям процедуры сварки или сравниваются с установленной первоначальной формой разделки кромок, чтобы удостовериться в полном удалении металла шва;

e) сварной шов соответствует первоначальным требованиям процедуры сварки после любого требуемого ремонта/ исправлений.

## 6.4 Визуальный контроль сварного шва

### **6.4.1 Общие положения**

Готовый шов должен быть исследован, чтобы определить, соответствует ли он требованиям стандарта на продукцию или другим согласованным критериям приемки, например, ISO 5817 или ISO 10042. Готовые сварные швы должны проверяться в соответствии с требованиями настоящего стандарта, приведенными в 6.4.2–6.4.5.

### **6.4.2 Очистка и обработка**

Сварной шов должен быть осмотрен для проверки следующего:

а) весь шлак был удален вручную или механическим способом во избежание сокрытия дефектов;

b) отсутствие следов от применения ручного инструмента;

c) отсутствует чрезмерный нагрев соединения при шлифовании, отсутствуют следы шлифования, обеспечена равномерность формы сварного шва, если предъявляются требования к его отделке;

d) в подвергаемых отделке угловых и стыковых сварных соединениях шов плавно, без смещения сопрягается с основным металлом.

Если обнаружены дефекты (вызванные обработкой или другими факторами), о них следует сообщить, чтобы были приняты по их устранению.

### **6.4.3 Форма и размеры**

Сварной шов следует проверить, чтобы удостовериться в том, что;

a) форма и высота выпуклости сварного шва удовлетворяют приемочным требованиям (см. 6.4.1);

b) поверхность сварного шва является нормальной: профиль, шаг чешуйчатости сварного шва и его внешний вид являются удовлетворительными; расстояние между последним слоем и основным металлом или подлежащие измерению, где это требуется, расстояния между валиками сварного шва соответствует процедуре сварки;

c) ширина сварного шва является постоянной по всей длине и удовлетворяет приемочным требованиям, приведенным на чертеже или в стандарте (см. 6.4.1); в случае стыковых сварных швов проверяют заполнение кромки шва, чтобы убедиться, что она полностью заполнена и соответствует требованиям чертежа или критериям приемки (см. 6.4.1).

### **6.4.4 Корень и поверхность сварного соединения**

Доступные для осмотра элементы сварного соединения, то есть корень одностороннего стыкового шва и поверхность сварного соединения следует проверить на наличие отклонений от критериев приемки (см. 6.4.1).

Сварное соединение следует проверить, чтобы удостовериться в том, что:

а) проплавление, вогнутость корня, прожоги и усадки на всем протяжении односторонних стыковых швов находятся в пределах приемочных требований;

b) любой подрез находится в пределах требований критериев приемки:

c) любые дефекты, такие как трещины или поры на поверхности сварного шва или зоны термического влияния, обнаруженные с использованием, при необходимости, оптических средств, удовлетворяют критериям приемки;

d) любые детали, которые были временно приварены к изделию, чтобы способствовать изготовлению или сборке, но препятствуют выполнению его функций, удалены без повреждения изделия; область, где фиксировалась дополнительная деталь, должна быть проверена на отсутствие трещин;

e) следы от дуги находятся в пределах критериев приемки.

### **6.4.5 Термическая обработка после сварки**

После термической обработки должен быть проведен заключительный контроль.

## 6.5 Визуальный контроль исправленных сварных швов

### **6.5.1 Общие положения**

Если сварные швы полностью или частично не удовлетворяют критериям приемки и необходимо их исправление сваркой, до ее проведения необходимо проверить соответствие требованиям 6.5.2 и 6.5.3.

Каждый исправленный сварной шов должен быть повторно проверен на соответствие тем же требованиям, которые предъявлялись к исходному шву.

### **6.5.2 Частично удаленный сварной шов**

Глубина и длина вырезаемого участка сварного шва должны быть достаточными для обеспечения удаления всех дефектов. Вырезка должна быть клиновидной от основания реза к поверхности наплавленного металла на всем ее протяжении. Ширина и форма участка, подготовленного для исправления сварного шва должны быть такими, чтобы обеспечивался требуемый доступ для выполнения сварки.

### **6.5.3 Полностью удаленный шов**

Если содержащий дефекты сварной шов удален полностью, форма и размеры подготовки под сварку нового шва должны удовлетворять требованиям, которые предъявлялись к исходному шву, независимо от необходимости применения вставки или отсутствия такой необходимости.

# **7 Отчет об испытаниях**

Если требуются отчет об испытаниях, то должна быть включена следующая информация:

a) наименование организации (и подразделения организации), выполнявшего сварку;

b) наименование организации (и подразделения организации), проводившей визуальный контроль, если отличается от а);

c) идентификация объекта контроля;

d) материал;

e) тип соединения;

f) толщина материала;

g) процесс сварки;

h) критерии приемки;

i) дефекты, не удовлетворяющие критериям приемки, и их расположение;

j) объем испытаний, если требуется, то указать ссылку на чертежи;

k) технические средства, использованные при контроле;

l) результат контроля с ссылкой на критерии приемки;

m) ФИО специалиста, проводившего контроль, и дата испытаний.

Сварные швы, которые были проверены и приняты, должны быть соответствующим образом промаркированы или идентифицированы.

Если требуется постоянная визуальная регистрация проверяемого сварного шва, то следует сделать фотографии или точные эскизы или то и другое с четким указанием всех выявленных несовершенств.

# Приложение А (информационное)

#### Примеры технических средств для проведения контроля

А.1 Ниже приводится перечень технических средств, обычно используемых при визуальном контроле сварных соединений:

А.1.1 Прямая линейка или рулетка с ценой деления не более 1 мм;

A.1.2 Штангенциркуль, в соответствии с ISO 13385.

А.1.3 Набор с достаточным числом щупов для измерения размеров от 0,1 мм до 3 мм с шагом не более 0,1

А.1.4 Радиусный калибр.

А.1.5 Линзы с увеличением от х 2 до х 5; предпочтительно, чтобы они имели шкалу (см. ISO 3058).

А.1.6 Светильники.

А.2 Могут также потребоваться следующие технические средства.

А.2.1 Устройство для измерения профиля с диаметром или шириной проволоки ≤1 мм, каждый конец которой закруглен;

А.2.2 Материал для получения оттиска сварных швов, например, пластичная в холодном состоянии пластмасса или глина.

А.2.3 Зеркала, эндоскопы, бороскопы, оптоволоконные системы или телевизионные камеры для визуального контроля сварных швов с ограниченной доступностью;

А.2.4 Другие измерительные устройства, например, специально разработанные для сварных швов калибры, средства измерения высоты, глубины, линейки и угломеры.

А.3 Применяемые измерительные устройства и шаблоны подробно перечислены в Таблице А.1.

Примечание - Эти устройства и шаблоны включены в качестве примеров средств измерения. Некоторые из конструкций могут представлять предмет патентования.

Таблица А.1 – Измерительные инструменты и шаблоны сварного шва. Диапазоны измерения и точность

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Простой шаблон сварного шва**  а) для измерения угловых швов толщиной от 3 до 15 мм. Шаблон применяется на криволинейных участках, при этом должен обеспечиваться контакт в трех точках между участком шва и шаблоном;  б) для измерения превышения выпуклости стыкового шва с помощью прямолинейной части шаблона.  Поскольку шаблон может быть изготовлен из относительно мягкого алюминия, то он быстро изнашивается. | Х | Х | – | Х | от 3 до 15 | ~ 0,5 | 90 | Небольшое |
|  | **Набор шаблонов сварного шва**  Для измерения сварных швов толщиной от 3 до 15 мм; толщиной от 3 до 7 мм: Шаг 0,5 мм; далее измеряется толщина 8мм, 10 мм и 12 мм.  Шаблон действует по принципу соприкосновения в трех точках. | Х | Х | – | – | от 3 до 12 | Зависит от набора | 90 | Не предусмотрено |

*Продолжение Таблицы А.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Шаблон сварного шва с нониусом**  Используется для измерения катета угловых швов. Может использоваться для измерения превышения выпуклости стыкового шва.  Губки шаблона могут иметь такую конструкцию, которая позволяет контролировать углы разделки кромок V-образных и Y-образных швов с углами 60°, 70°, 80° и 90°.  Но небольшие отклонения этих величин приводят к большим погрешностям. | Х | Х | – | Х | от 0 до 20 | 0,1 | 90 | Не предусмотрено |
|  | **Шаблон собственного изготовления**  Для измерения семи параметров углового шва при угле 90° между его элементами. | Х | – | – | – | от 0 до 20 | 0,2 | 90 | Не предусмотрено |

*Продолжение Таблицы А.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Шаблон сварного шва с тройной шкалой**  Предназначен для измерения высоты шва и катета шва. Может использоваться для измерения усиления торцевых швов. Так же подходит для ассиметричных угловых швов. | Х | Х | Х | Х | от 0 до 15 | 0,1 | 90 | Небольшое |
|  | **Шаблон для измерения профиля угловых сварных швов**  Проверка профиля одной формы для одного размера углового шва. Нужна своя модель шаблона для каждого типа углового шва. | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ | \_ |

*Продолжение Таблицы А.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Многофункциональный шаблон сварного шва**  Измерение угла скоса кромки, вогнутости углового шва, выпуклости шва, катета углового шва, глубины подреза, несоосности и смещения кромок. | Х | Х | Х | Х | от 0 до 50 | 0,3 | от 0 до 45  (угол скоса) | Не предусмотрено |
|  | **Универсальный шаблон сварного шва**  Задачи измерения:  - угловые сварные швы: форма и размеры.  - стыковые сварные швы: смещение пластин, подготовка деталей под сварку (угол, ширина), усиление сварного шва, ширина сварного шва, подрезы. | Х | Х | Х | Х | от 0 до 30 | 0,1 | – | ± 25% |

*Продолжение Таблицы А.1*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Шаблон для замера зазора**  Измерение зазора при подготовке деталей | \_ | \_ | \_ | Х | от 0  до 6 | 0,1 | \_ | \_ |
|  | **Крючковый штангенциркуль**  **для измерений**  Измерение смещения наружных кромок, для измерения смещения при подготовке стыковых швов при сварке листов и труб | \_ | \_ | \_ | Х | от 0  до 100 | 0,05 | \_ | \_ |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Шаблон сварного шва | Описание | Тип сварного шва | | | | Диапазон измерений, мм | Погрешность, мм | Угол между свариваемыми элементами, градусы | Допустимое отклонение угла между свариваемыми элементами |
| Угловой | | | Стыковой |
| Нормальный | Вогнутый | Выпуклый |
|  | **Универсальный шаблон стыковых сварных швов**  Измерение подготовленных и законченных сварных стыковых швов:  1 – угол скоса;  2 – зазор в соединении;  3 – усиление сварного шва;  4 – ширина сварного шва;  5 – глубина подреза;  6 – диаметр электрода. | Х | Х | Х | Х | от 0 до 30 | 0,1 | \_ | ± 25% |

*Окончание Таблицы А.1*

# Библиография

[1] ISO 3058 Non-destructive testing — Aids to visual inspection — Selection of low-power magnifiers.

[2] ISO 5817Welding — Fusion-welded joints in steel, nickel, titanium and their alloys (beam welding excluded) — Quality levels for imperfections.

[3] ISO 9712 Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel.

[4] ISO 10042 Welding — Arc-welded joints in aluminium and its alloys — Quality levels for imperfections.

[5] ISO 13385 (all parts) Geometrical product specifications (GPS) — Dimensional measuring equipment.

[6] ISO 17635 Non-destructive testing of welds — General rules for metallic materials.

УДК 620.179.11:006.034 МКС 19.100, 25.160.40

**Ключевые слова:** визуальный контроль, контроль неразрушающий, оборудование, отчет об испытаниях, сварной шов, сварное соединение.

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

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