

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ И ФИТИНГИ ПЛАСТМАССОВЫЕ

Подготовка контрольного образца сварного соединения полиэтиленовой трубы и фитинга с закладными нагревателями

Plastics pipes and fittings. Preparation of test piece assemblies between a polyethylene pipe and an electrofusion fitting

ОКС 25.160.10,
23.040.20;

75.200*

* В ИУС N 11, 2015 года ГОСТ Р ИСО 11413-2014 приводится с ОКС 23.040.60, здесь и далее. - Примечание изготовителя базы данных.

Дата введения 2016-01-01

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным учреждением "Научно-учебный центр "Сварка и контроль" при МГТУ им.Н.Э.Баумана" (ФГАУ "НУЦСК при МГТУ им.Н.Э.Баумана"), Национальным Агентством Контроля Сварки (СРО НП "НАКС"), Ассоциацией сварщиков полимерных материалов (АСПМ) на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 364 "Сварка и родственные процессы"

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 октября 2014 г. N 1298-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11413:2008* Трубы и фитинги пластмассовые. Подготовка контрольного образца сварного соединения полиэтиленовой трубы и фитинга с закладными нагревателями (ISO 11413:2008 Plastics pipes and fittings - Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting).

* Доступ к международным и зарубежным документам, упомянутым в тексте, можно получить, обратившись в Службу поддержки пользователей. - Примечание изготовителя базы данных. _

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия - идентичная (IDT)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0-2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе "Национальные стандарты", а официальный текст изменений и поправок - в ежемесячном информационном указателе "Национальные стандарты". В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя "Национальные стандарты". Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования - на официальном сайте

Введение

ИСО 11413 подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 138 "Пластмассовые трубы, фитинги и арматура для транспортирования текучих сред", подкомитетом SC 5 "Общие свойства труб, фитингов и арматуры из пластмасс и их комплектующих. Методы испытаний и основные технические требования".

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок подготовки для испытаний контрольных образцов соединения полиэтиленовых (ПЭ) труб или фитингов с закладными нагревателями (например, муфт или седловых отводов).

Критерии получения соединения включают такие параметры, как температура окружающей среды, условия плавления, размеры фитинга и трубы, конфигурация трубы (поставка в бухтах или отрезках), с учётом условий эксплуатации, указанных в соответствующих стандартах на продукцию.

Настоящий стандарт может распространяться на другие формы труб, например, обжатую или профилированную трубу, в зависимости от инструкции производителя.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта 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):

* Таблицу соответствия национальных стандартов международным см. по [ссылке](#). - Примечание изготовителя базы данных.

ИСО 4427-2 Системы пластмассовых трубопроводов. Трубы полиэтиленовые и фитинги для водоснабжения. Часть 2. Трубы (ISO 4427-2, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 2: Pipes).

ИСО 4427-3 Системы пластмассовых трубопроводов. Трубы полиэтиленовые и фитинги для водоснабжения. Часть 3. Фитинги (ISO 4427-3, Plastics piping systems - Polyethylene (PE) pipes and fittings for water supply - Part 3: Fittings).

ИСО 4437 Трубопроводы полиэтиленовые (PE) заглубленные для подачи газообразного топлива. Метрическая серия. Технические условия. (ISO 4437, Buried polyethylene (PE) pipes for the supply of gaseous fuels - Metric series - Specifications)¹⁾.

¹⁾ Заменен на ИСО 4437-1 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 1. Общие положения (ISO 4437-1 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 1: General), ИСО 4437-2 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 2. Трубы (ISO 4437-2 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes), ИСО 4437-3 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 3. Фитинги (ISO 4437-3 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings), ИСО 4437-5 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 5. Годность для целей системы (ISO 4437-5 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system). Для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ИСО 8085-2 Фитинги полиэтиленовые для полиэтиленовых труб, используемых для подачи газообразного топлива. Метрическая серия. Технические условия. Часть 2. Фитинги под раструб для сварки встык, для сварки внахлест с использованием нагревательных приборов и для электросварки (ISO 8085-2, Polyethylene fittings for use with polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels - Metric

series - Specifications - Part 2: Spigot fittings for butt fusion, for socket fusion using heated tools and for use with electrofusion fittings)¹⁾.

¹⁾ Заменен на ИСО 4437-3 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 3. Фитинги (ISO 4437-3 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings). Для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ИСО 8085-3 Фитинги полиэтиленовые для полиэтиленовых труб, используемых для подачи газообразного топлива. Метрическая серия. Технические условия. Часть 3. Фитинги, присоединяемые электросваркой (ISO 8085-3, Polyethylene fittings for use with polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels - Metric series - Specifications - Part 3: Electrofusion fittings)¹⁾.

¹⁾ Заменен на ИСО 4437-3 Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 3. Фитинги (ISO 4437-3 Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings). Для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

ИСО 14531-1 Трубы и фитинги пластмассовые. Системы трубопроводов из сетчатого полиэтилена для транспортировки газообразного топлива. Метрическая серия. Технические условия. Часть 1. Трубы (ISO 14531-1, Plastics pipes and fittings - Crosslinked polyethylene (PE-X) pipe systems for the conveyance of gaseous fuels - Metric series - Specifications - Part 1: Pipes).

ИСО 15494 Системы пластмассовых трубопроводов промышленного назначения. Полибутен (PB), полиэтилен (PE) и полипропилен (PP). Технические условия на компоненты и систему. Метрическая серия (ISO 15494, Plastics piping systems for industrial applications - Polybutene (PB), polyethylene (PE) and polypropylene (PP) - Specifications for components and the system - Metric series).

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **контрольное время** (reference time) t_R : Теоретическое время сварки, установленное производителем фитинга при контрольной температуре окружающей среды.

3.2 **энергия сварки** (fusion energy): Электрическая энергия, поступающая во время сварки на закладной нагреватель фитинга при заданном значении температуры окружающей среды T_a , и с электрическими параметрами, значения которых лежат в пределах диапазона указанного производителем.

Примечание 1 - Производитель фитингов требует фиксировать в технической документации любые изменения энергии сварки в зависимости от температуры окружающей среды в диапазоне от T_{min} до T_{max} .

Примечание 2 - При изменении энергии (вне допустимого диапазона) необходимо учесть сопротивление закладной спирали детали.

3.3 **контрольная энергия** (reference energy): Энергия, поступающая на закладной нагреватель фитинга с номинальным электрическим сопротивлением, и с номинальными параметрами сварки, и определяемая производителем при контрольной температуре окружающей среды T_R .

3.4 **максимальная энергия** (maximum energy): Максимальное значение энергии сварки, поступающей для сварки при заданной температуре окружающей среды T_a .

3.5 **минимальная энергия** (minimum energy): Минимальное значение энергии сварки, поступающей для сварки при заданной температуре окружающей среды T_a .

3.6 **номинальная энергия** (nominal energy): Номинальное значение энергии сварки,

поступающей для сварки при заданной температуре окружающей среды T_{α} .

4 Обозначения

4.1 Основные обозначения (см. рисунок А.1)

D_{im} - среднее значение внутреннего диаметра раструбного конца фитинга в зоне сварки, измеренное в радиальной плоскости, расположенной параллельно плоскости торца фитинга на расстоянии $L_3 + 0,5L_2$;

$D_{im, max}$ - максимальное теоретическое значение наружного диаметра раструбного конца фитинга D_{im} , установленное производителем фитинга;

$D_{i, max}$ - максимальный внутренний диаметр раструбного конца фитинга в зоне сварки;

$D_{i, min}$ - минимальный внутренний диаметр раструбного конца фитинга в зоне сварки;

d_e - наружный диаметр трубы или трубного конца фитинга;

d_{em} - средний наружный диаметр трубы или трубного конца фитинга в соответствии со стандартами на продукцию, рассчитываемый по измеренной окружности;

$d_{em, p}$ - средний наружный диаметр трубы или трубного конца фитинга после подготовки к сборке путём зачистки (удаления) поверхностного слоя ручным или механическим способом, рассчитываемый по измеренной в радиальной плоскости окружности с центром в зоне сварки на расстоянии $L_3 + 0,5L_2$ со стороны раструбного конца фитинга после сборки;

L_2 - номинальная длина зоны сварки, которая указывается производителем фитинга;

L_3 - номинальная длина между раструбным концом фитинга и ближайшим концом зоны сварки;

e_n - номинальная толщина стенки трубы, в миллиметрах;

e_s - глубина зачищенного (удаленного) ручным или механическим способом поверхностного слоя трубы.

4.2 Зазоры

4.2.1 Фитинги с раструбными концами

C_1 - зазор между внутренним диаметром раструбного конца фитинга и наружным диаметром незачищенной трубы

$$C_1 = D_{im} - d_{em}$$

C_2 - зазор между внутренним диаметром раструбного конца фитинга и наружным диаметром зачищенной трубы

$$C_2 = C_1 + 2e_s$$

Примечание - C_2 может быть получено путем механической обработки незачищенной трубы, чтобы привести ее средний наружный диаметр d_{em} к значению $d_{em, p}$, вычисленному по уравнению (см. также примечание к 5.1):

$$d_{em, p} = D_{im} - C_2$$

C_3 - максимальный теоретический зазор между внутренним диаметром раструбного конца фитинга и наружным диаметром незачищенной трубы

$$C_3 = D_{im, max} - d_e$$

C_4 - максимальный теоретический зазор между внутренним диаметром раструбного конца фитинга и наружным диаметром зачищенной трубы

$$C_4 = C_3 + 2e_s$$

Примечание - C_4 может быть получено путем механической обработки незачищенной трубы для приведения ее среднего наружного диаметра d_{em} к значению $d_{em, p}$, вычисленному по уравнению:

$$d_{em, p} = D_{im} - C_4$$

4.2.2 Седловые отводы

Зазор между седловым отводом и трубой принимается равным нулю.

4.3 Температура окружающей среды

T_a - температура окружающей среды, при которой была проведена сварка

Примечание - Температура окружающей среды может изменяться от минимальной температуры T_{min} до максимальной температуры T_{max} , указанной в стандарте на продукцию или по соглашению между производителем и потребителем.

T_R - контрольная температура окружающей среды $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$;

T_{max} - максимальная допустимая температура окружающей среды для выполнения сварного соединения;

T_{min} - минимальная допустимая температура окружающей среды для выполнения сварного соединения.

5 Сварка контрольного образца

5.1 Общие положения

Соединения должны быть изготовлены с применением труб и/или фитингов с трубным концом в соответствии с ИСО 4427-2, ИСО 4427-3, ИСО 4437, ИСО 8085-2, ИСО 8085-3, ИСО 14531-1, ИСО 15494 или другими стандартами, в зависимости от условий применения, например, стандартами для ремонта труб и фитингов с закладными нагревателями, размеры которых соответствуют нормам ИСО 8085-3 или ИСО 4427-3, или другим стандартам. Если не указано иное, трубы должны быть рассчитаны на то же давление, что и фитинг. Подготовка сварного соединения для испытания должна производиться в соответствии с письменными инструкциями производителя фитинга.

Если производителем не рекомендована большая глубина зачищенного слоя трубы, то минимальная глубина зачищенного слоя e_s должна быть равна 0,2 мм.

Примечание - В случае, когда трубы не нуждаются в зачистке, минимальная глубина зачищенного слоя e_s может быть равна нулю.

5.2 Процедура сварки

Для подготовки образцов выполняют следующую процедуру, где перечисления d) и f) должны проводиться при контроле температуры окружающей среды, с допустимыми отклонениями $\pm 2^\circ\text{C}$, включающем контроль температуры фитинга, труб и зажимного устройства. Фитинги не могут быть использованы ранее, чем через 170 ч после их изготовления.

a) Проводят измерения свариваемых частей для определения размерных характеристик при температуре T_R в соответствии с 4.1 и рисунком А.1.

b) Подготавливают трубы для достижения необходимого зазора при температуре T_R в соответствии с 4.2.

c) Проводят сборку фитинга и трубы в соответствии с инструкциями производителя.

d) Образец и соответствующее устройство выдерживают в течение времени, приведенного в таблице 1, при температуре окружающей среды T_a , указанной в приложении С.

Таблица 1 - Время кондиционирования

Номинальная толщина стенки e_n , мм	Минимальное время кондиционирования, ч
$e_n < 3$	1
$3 \leq e_n < 8$	3
$8 \leq e_n < 16$	6
$16 \leq e_n < 32$	10
$32 \leq e_n$	16

e) После кондиционирования, если это применимо в соответствии с приложением С, измеряют сопротивление закладного нагревателя и определяют значение электрических параметров в соответствии с приложением D. Определение сопротивления закладного нагревателя проводится с использованием измерительного оборудования при температуре T_R и фитинга при температуре кондиционирования.

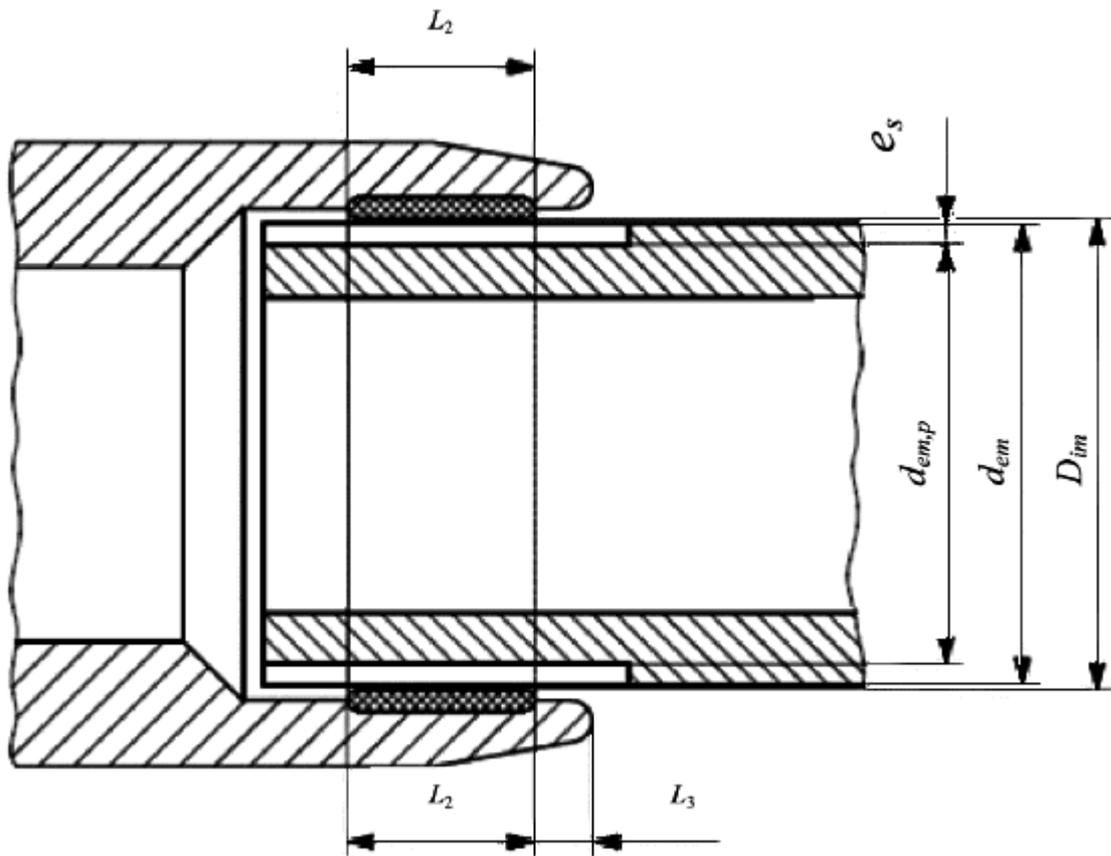
f) Сварку образцов, собранных при температуре T_a , проводят в соответствии с инструкциями производителя фитингов и условиями, приведенными в приложении С.

g) Контрольный образец после сварки оставляют остывать до температуры окружающей среды.

h) Передают образцы на испытания, указанные в соответствующих стандартах на продукцию.

Приложение А
(обязательное)

Обозначения размеров соединения раструбного конца фитинга и трубы



L_2 - номинальная длина зоны сварки; L_3 - длина неоплавленной части фитинга

$D_{im} = (D_{i, \max} + D_{i, \min}) / 2 d_{em} = C / \pi$, где C - длина окружности незачищенной трубы

$d_{em, p} = C_p / \pi$, где C_p - длина окружности трубы внутри фитинга

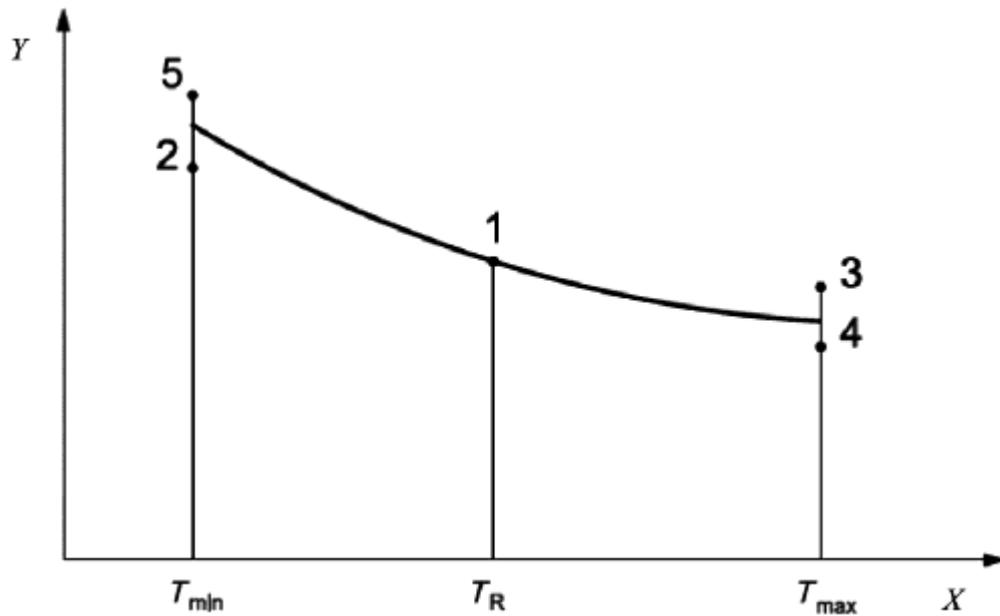
$e_s = (d_{em} - d_{em, p}) / 2$

Рисунок А.1 - Размеры соединения раструбного конца фитинга и трубы

Приложение В
(обязательное)

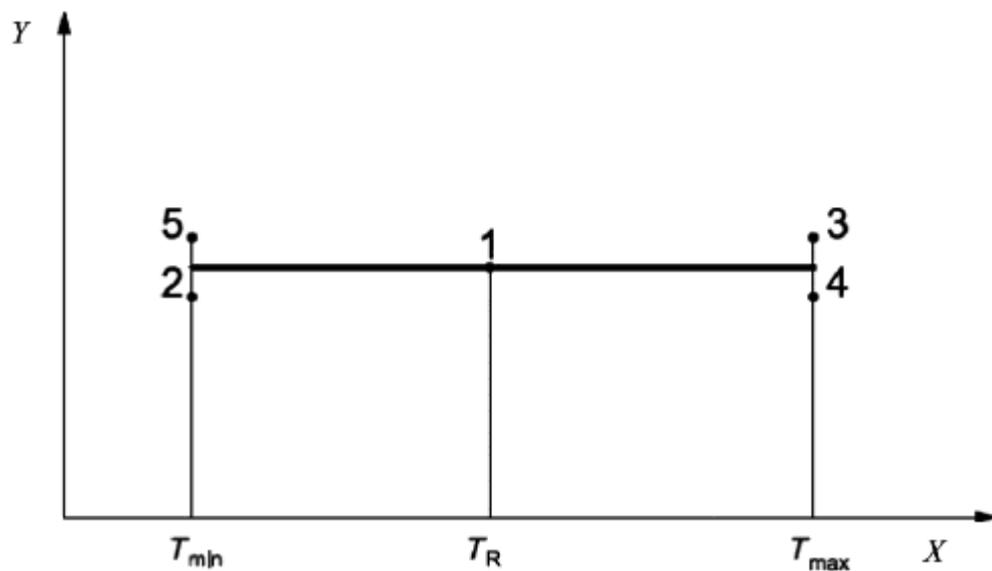
Диаграмма изменения энергии сварки от температуры окружающей среды

Рисунки В.1 и В.2 показывают различные формы графиков зависимости энергии от температуры (см. также приложение С)



X - температура; Y - энергия сварки

Рисунок В.1 - График с плавным регулированием энергии



X - температура; Y - энергия сварки

Рисунок В.2 - График с постоянной энергией

Приложение С
(обязательное)

Условия подготовки труб и фитингов

Таблица С.1 - Условия подготовки трубы и фитинга

Условия	Температура окружающей	Конфигурация трубы ^а	Зазор ^б	Энергия	Усилие прижатия ^с
---------	------------------------	---------------------------------	--------------------	---------	------------------------------

	среды, T_a				
1	T_R	Длинномерная в бухтах или прямая в отрезках, от условий поставки	C ₂	контрольная	обычное ^d
2.1	T_{min}	Прямая в отрезках	C ₄	номинальная	обычная ^d
2.2	T_{min}	Прямая в отрезках	C ₄	минимальная	минимальное
3.1	T_{max}	Прямая в отрезках	C ₂	номинальная	обычная ^d
3.2	T_{max}	Прямая в отрезках	C ₂	максимальная	максимальное
4	T_{max}	Прямая в отрезках	C ₄	максимальная	минимальное
5	T_{min}	Длинномерная в бухтах или прямая в отрезках, от условий поставки	C ₂	максимальная	максимальное

Примечание - Условия 1-5 применимы к графикам, показанным на рисунках В.1 и В.2.

^a Другие формы, например повторно округленные трубы, рассматриваются как прямые трубы.

^b В случае применения седловых отводов зазор принимается равным нулю.

^c Применяется к соединениям с седловыми отводами, где нагрузка должна контролироваться.

^d В соответствии с инструкциями производителя.

Приложение D (справочное)

Определение электрических параметров получения сварного соединения с допусками используемой энергии, напряжения и тока по ИСО 12176-2

D.1 Максимальная энергия при температуре окружающей среды T_a

Для блоков управления с контролем энергии энергия определяется как номинальная энергия плюс допуск.

Для блоков управления с контролем напряжения подаваемое напряжение вычисляется по формуле (D.1):

$$V_{max} \sqrt{\frac{R}{R_{min}}} \quad (D.1)$$

Для блоков управления с контролем силы тока сила подаваемого тока вычисляется по формуле (D.2):

$$I_{\max} \sqrt{R_{\max}/R}, \quad (D.2)$$

где V_{\max} - максимальное выходное напряжение блока управления, В (номинальное + допуск);

I_{\max} - максимальный выходной ток, А (номинальный + допуск);

R_{\min} - минимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R ;

R_{\max} - максимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R ;

R - сопротивление деталей, измеренное с помощью схемы четырехплечного моста сопротивления с данными, представленными в таблице D.1, при температуре окружающей среды T_a , указанной для соединения.

Процедура измерения сопротивления закладного нагревателя включает в себя: использование измерительного оборудования при температуре окружающей среды $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, кондиционирование фитинга при T_{\max} или T_{\min} и измерение сопротивления закладного нагревателя фитинга в течение 30 с после его извлечения из камеры кондиционирования.

D.2 Минимальная энергия при температуре окружающей среды T_a

Для блока управления с контролем энергии энергия определяется как номинальная энергия минус допуск.

Для блока управления с контролем напряжения приложенное напряжение вычисляется по формуле (D.3):

$$V_{\min} \sqrt{R/R_{\max}}. \quad (D.3)$$

Для блоков управления с контролем тока приложенный ток вычисляется по формуле (D.4):

$$I_{\min} \sqrt{R_{\min}/R}, \quad (D.4)$$

где V_{\min} - минимальное выходное напряжение, В (номинальное минус допуск);

I_{\min} - минимальный выходной ток, А (номинальный минус допуск);

R_{\min} - минимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R ;

R_{\max} - максимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R ;

R - сопротивление, измеренное с помощью схемы четырехплечного моста сопротивления с характеристиками, представленными в таблице D.1, фитинга кондиционированного при температуре окружающей среды T_a , установленной для соединения.

Процедура измерения сопротивления закладного нагревателя включает в себя использование измерительного оборудования при температуре окружающей среды $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$, кондиционирование фитинга при T_{\max} или T_{\min} и измерение сопротивления закладного нагревателя фитинга в течение 30 с после извлечения из места кондиционирования.

Таблица D.1 - Характеристики моста сопротивления

Диапазон, Ом	Дискретность, МОм	Точность
от 0 до 1	0,1	0,25% от показаний
от 0 до 10	1	0,25% от показаний
от 0 до 100	10	0,25% от показаний

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 4427-2	-	*
ИСО 4427-3	-	*
ИСО 4437	MOD	ГОСТ Р 50838-2009 Трубы из полиэтилена для газопроводов. Технические условия
ИСО 8085-2	MOD	ГОСТ Р 52779-2007 Детали соединительные из полиэтилена для газопроводов. Общие технические условия
ИСО 8085-3	MOD	ГОСТ Р 52779-2007 Детали соединительные из полиэтилена для газопроводов. Общие технические условия
ИСО 14531-1	-	*
ИСО 15494	-	*
<p>* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.</p> <p>Примечание - В настоящей таблице использовано условное обозначение степени соответствия стандартов:</p> <p>- MOD - модифицированные стандарты.</p>		

Библиография

[1] ISO 12176-2 Plastics pipes and fittings - Equipment for fusion jointing polyethylene systems - Part 2: Electrofusion (ИСО 12176-2 Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для соединения плавлением полиэтиловых систем. Часть 2. Электроплавление)

УДК 621.791

ОКС 25.160.10,

IDT

23.040.20;

75.200