ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 11413— 2023

ТРУБЫ И ФИТИНГИ ПЛАСТМАССОВЫЕ

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

(ISO 11413:2019, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией сварщиков полимерных материалов (Ассоциация СПМ) на основе собственного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 241 «Трубы, фитинги и другие изделия из пластмасс, методы испытаний»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 января 2023 г. № 66-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 11413:2019 «Трубы и фитинги пластмассовые. Подготовка контрольного образца сварного соединения полиэтиленовой трубы и фитинга с закладными нагревателями» (ISO 11413:2019 «Plastics pipes and fittings — Preparation of test piece assemblies between a polyethylene (PE) pipe and an electrofusion fitting», IDT).

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

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р ИСО 11413—2014

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Обозначения 2
5 Сварка контрольного образца 3
Приложение А (обязательное) Обозначения размеров соединения раструбного конца фитинга и трубы 5
Приложение В (обязательное) Диаграмма изменения энергии сварки от температуры окружающей среды 6
Приложение С (обязательное) Условия подготовки труб и фитингов 7
Приложение D (справочное) Определение электрических параметров получения сварного соединения с допусками используемой энергии, напряжения и тока по ИСО 12176-2 . . . 8
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам 10

Введение

Стандарт ИСО 11413 подготовлен Техническим комитетом ИСО/ТК 138 «Пластмассовые трубы, фитинги и арматура для транспортирования текучих сред», подкомитетом ПК 5 «Общие свойства труб, фитингов и арматуры из пластмасс и их комплектующих. Методы испытаний и основные технические требования».

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

Дата введения — 2023—02—15

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок подготовки для испытаний контрольных образцов соединения полиэтиленовых (ПЭ) труб или фитингов с трубными концами и фитингами 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 учетом 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

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

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

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

ISO 4437-2, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 2: Pipes (Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 2. Трубы)

ISO 4437-3, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 3: Fittings (Системы пластмассовых трубопроводов для подачи газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 3. Фитинги)

ISO 12176-2, Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 2: Electrofusion (Пластмассовые трубы и фитинги. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 2. Сварка с закладными нагревателями)

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 (Трубы и фитинги пластмассовые. Системы трубопроводов из сетчатого полиэтилена для транспортировки газообразного топлива. Метрическая серия. Технические условия. Часть 1. Трубы)

ISO 15494, Plastics piping systems for industrial applications — Polybutene (PB), polyethylene (PE) and polypropylene (PP) — Specifications for components and the system — Metric series (Системы пластмас-

Издание официальное

совых трубопроводов промышленного назначения. Полибутен (PB), полиэтилен (PE) и полипропилен (PP). Технические условия на компоненты и систему. Метрическая серия)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **контрольное время t_R**, (reference time, t_R): Расчетное 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 **эталонная 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 допустимое значение энергии сварки, требуемое для сварки при заданной температуре окружающей среды T_a.

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

3.6 **номинальная энергия** (nominal energy): Номинальное допустимое значение энергии сварки, требуемое для сварки при заданной температуре окружающей среды T_a.

4 Обозначения

4.1 Основные обозначения (см. рисунок А.1)

d_e — наружный диаметр трубы или трубного конца фитинга, который равен номинальному наружному диаметру;

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 путем 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;

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 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;

e_n — номинальная толщина стенки трубы, в миллиметрах;

e_s — глубина, зачищенного (удаленного) ручным или механическим способом, поверхностного слоя трубы;

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

L_3 — номинальная длина между раструбным концом фитинга и ближайшим концом зоны сварки.

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 формуле (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 формуле

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

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 ± 2) °С;

$T_{\max}$ — 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 4437-2, ИСО 4437-3, 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 4427-3, или ИСО 4437-3, 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 — Если 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 согласно перечислениям d) и e), которую проводят при контроле температуры окружающей среды с допустимыми отклонениями ±2 °С, 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, а также значения электрических параметров в соответствии с приложением D.

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
$3 \le e_n < 8$	3
$8 \le e_n < 16$	6
$16 \le e_n < 32$	10
$32 \le e_n$	16

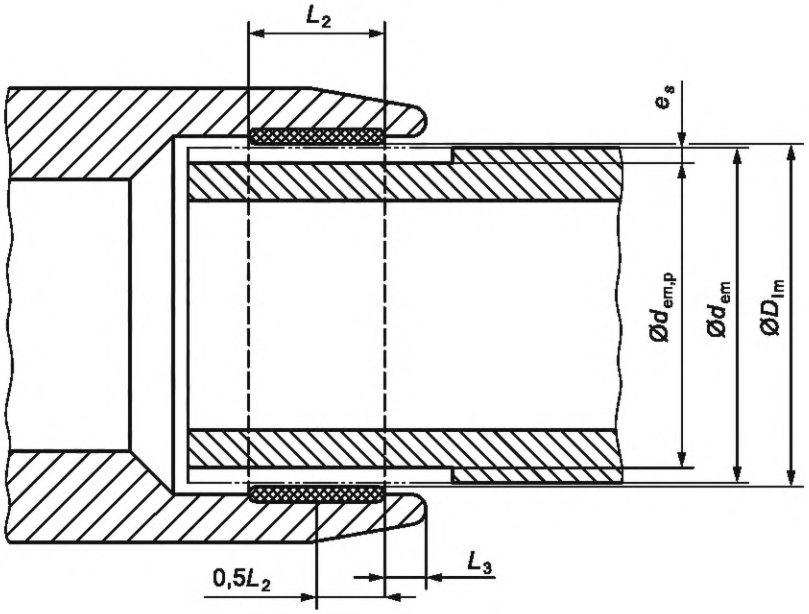
e) Сварку образцов, собранных при температуре T_a, проводят в соответствии с инструкциями производителя фитингов и условиями, приведенными в приложении С.

f) Контрольный образец после сварки оставляют остывать в соответствии с инструкциями производителя фитинга.

g) 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;

$$D_{im} - \frac{D_{i,max} + D_{i,min}}{2};$$

$$d_{em} - \frac{C}{\pi},$$ где C — длина окружности незачищенной трубы;

$$d_{em,p} - \frac{C_p}{\pi},$$ где C_p — длина окружности трубы внутри фитинга;

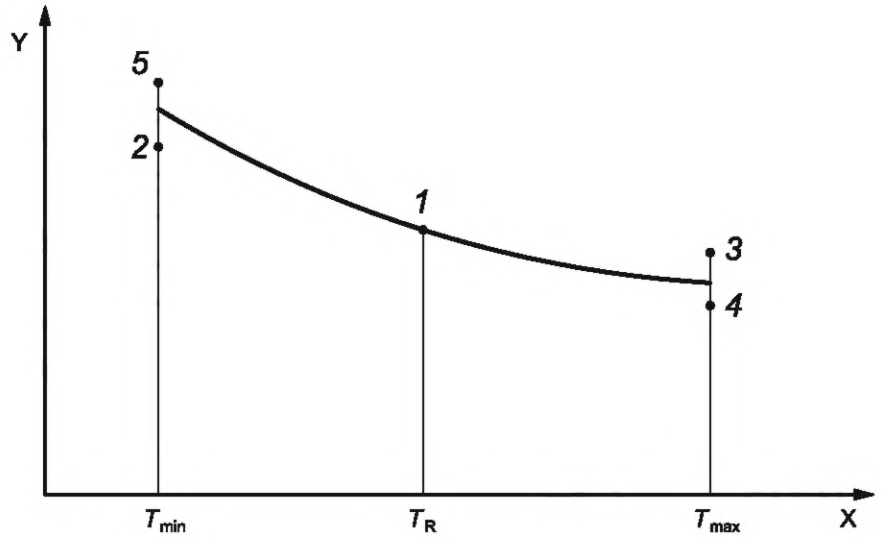
$e_s - (d_{em} - d_{em,p})/2$.

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

Приложение В
(обязательное)

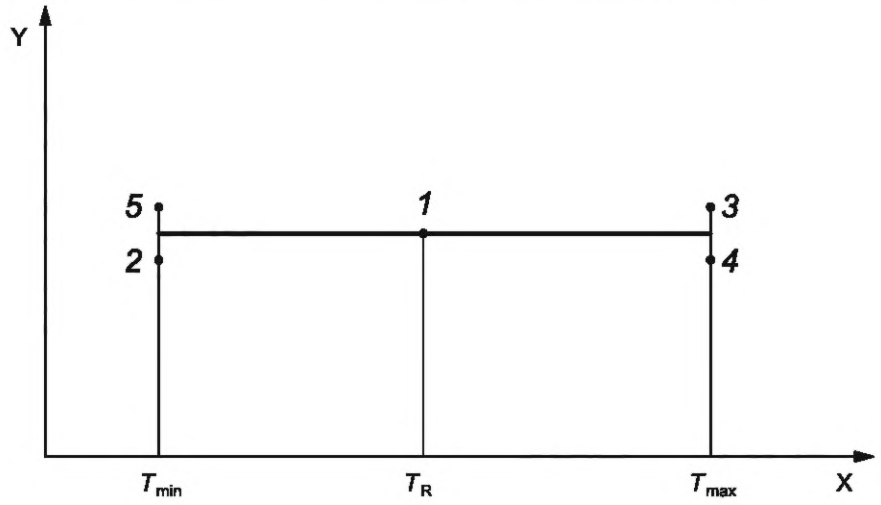
Диаграмма изменения энергии сварки от температуры окружающей среды

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



X — температура; *Y* — энергия сварки; 1—5 — набор условий, объясняемый в приложении С

Рисунок В.1 — График с плавным регулированием энергии



X — температура; *Y* — энергия сварки; 1—5 — набор условий, объясняемый в приложении С

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 среды, T_a	Конфигурация трубы[a]	Зазор[b]	Энергия	Усилие прижатия[c]
1	T_R	Длинномерная в бухтах или прямая в отрезках в зависимости от условий поставки	C_2	Контрольная	Обычное[d]
2.1	T_{min}	Прямая в отрезках	C_4	Номинальная[e]	Обычное[d]
2.2	T_{min}	Прямая в отрезках	C_4	Минимальная	Минимальное
3.1	T_{max}	Прямая в отрезках	C_2	Номинальная[e]	Обычное[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 в зависимости 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.
[e] При температуре окружающей среды T_a.

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 вычисляют по формуле

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

Для блоков управления с контролем силы тока сила подаваемого тока вычисляется по формуле

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

где V_{max} — максимальное выходное напряжение блока управления, В (номинальное плюс допуск);
V_{app} — подаваемое напряжение, В, для тестирования;
I_{app} — подаваемый ток, А, для тестирования;
I_{max} — максимальный выходной ток, А (номинальный плюс допуск);
R_{min} — минимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R;
R_{max} — максимальное сопротивление, заявленное производителем, Ом, при T_R;
R — измеренное сопротивление фитинга, Ом, при T_R.

Для измерения сопротивления фитинга должна использоваться схема четырехплечного моста сопротивления оборудованная четырехпроводным соединением с разрешением и точностью, указанными в таблице D.1.

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 вычисляют по формуле

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

Для блоков управления с контролем тока приложенный ток вычисляют по формуле

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

где V_{min} — минимальное выходное напряжение, В (номинальное минус допуск);
V_{app} — подаваемое напряжение, В, для тестирования;
I_{app} — подаваемый ток, А, для тестирования;
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 — измеренное сопротивление фитинга, Ом, при T_R.

Для измерения сопротивления фитинга должна использоваться схема четырехплечного моста сопротивления, оборудованная четырехпроводным соединением с разрешением и точностью, указанными в таблице D.1.

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

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ISO 4427-2	—	*
ISO 4427-3	—	*
ISO 4437-2	MOD	ГОСТ Р 58121.2—2018 «Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 2. Трубы»
ISO 4437-3	MOD	ГОСТ Р 58121.3—2018 «Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (PE). Часть 3. Фитинги»
ISO 12176-2	IDT	ГОСТ Р ИСО 12176-2—2011 «Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 2. Сварка с закладными нагревателями»
ISO 14531-1	—	*
ISO 15494	—	*

*Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт;
- MOD — модифицированные стандарты.

УДК 621.791.006.354

ОКС 25.160.10
23.040.60
75.200

Ключевые слова: сварка, фитинг, закладной нагреватель, контрольный образец, полиэтиленовая труба

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 01.02.2023. Подписано в печать 03.02.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч-изд. л. 1,64.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

ОКС 25.160.10, 23.040.60, 75.200

Поправка к ГОСТ Р ИСО 11413—2023 Трубы и фитинги пластмассовые. Подготовка контрольного образца сварного соединения полиэтиленовой трубы и фитинга с закладными нагревателями

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Раздел «1 Область применения». Примечание (после третьего абзаца)	—	Примечание — В настоящем стандарте под полиэтиленовыми трубами понимаются трубы из ПЭ, ПЭ-RT или ПЭ-Х.

(ИУС № 1 2024 г.)

gost.e-ecolog.ru