МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ ISO 12176-2— 2025

Трубы и фитинги пластмассовые

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ СИСТЕМ

Часть 2

Сварка закладными нагревателями

(ISO 12176-2:2008, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Ассоциацией сварщиков полимерных материалов (Ассоциация СПМ) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 31 марта 2025 г. № 183-П)

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
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узбекское агентство по техническому регулированию

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 мая 2025 г. № 485-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ISO 12176-2—2025 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июня 2025 г. с правом досрочного применения

5 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 12176-2:2008 «Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 2. Сварка закладными нагревателями» («Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 2: Electrofusion», IDT), включая изменение Amd.1:2021.

Международный стандарт разработан Техническим комитетом по стандартизации ISO/TC 138 «Пластмассовые трубы, фитинги и клапаны для транспортировки жидкостей», подкомитетом SC 4 «Трубы и фитинги пластмассовые для подачи газообразного топлива» Международной организации по стандартизации (ISO).

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

6 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»

© ISO, 2008
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025



В Российской Федерации 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 Обозначение аппаратов различных типов 3
5 Конструктивные требования 3
6 Последовательность операций при работе 6
7 Технические требования 7
8 Механические характеристики 9
9 Техническое описание 9
10 Маркировка 9
Приложение А (обязательное) Схема классификации аппаратов 10
Приложение В (справочное) Рабочий цикл 12
Приложение С (обязательное) Испытания на ударопрочность 13
Приложение D (обязательное) Испытания на виброустойчивость 14
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам 15
Библиография 16

Введение

Комплекс стандартов ISO 12176 состоит из следующих частей под общим наименованием «Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем»:

- часть 1. Сварка нагретым инструментом встык;
- часть 2. Сварка закладными нагревателями;
- часть 3. Идентификация оператора;
- часть 4. Кодирование трассируемости.

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Трубы и фитинги пластмассовые

ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВАРКИ ПОЛИЭТИЛЕНОВЫХ СИСТЕМ

Часть 2

Сварка закладными нагревателями

Plastics pipes and fittings. Equipment for fusion jointing polyethylene systems.
Part 2. Electrofusion

Дата введения — 2025—06—01
с правом досрочного применения

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет эксплуатационные требования к аппаратам для сварки (далее — аппараты) полиэтиленовых труб (ПЭ) с помощью полиэтиленовых фитингов с закладными нагревателями. Трубы предназначены для транспортирования газообразных топлив, а также других жидкостей.

Аппараты подразделяются по входному напряжению на три класса: SVLV (безопасное очень низкое напряжение (до 50 В)), LV (низкое напряжение (от 50 до 250 В)) и HV (высокое напряжение (от 250 до 400 В)).

Настоящий стандарт применяется к аппаратам, предназначенным для работы при нормальных условиях окружающей среды в температурном диапазоне от минус 10 °С до плюс 40 °С. Применение аппаратов за пределами данного диапазона должно согласовываться между покупателем и производителем.

Настоящий стандарт применяется к аппаратам с регулировкой тока или напряжения для систем фитингов на базе стандартной технологии нагрева проводника с активным сопротивлением.

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 12176-5, Plastics pipes and fittings — Equipment for fusion jointing polyethylene systems — Part 5: Two-dimensional data coding of components and data exchange format for PE piping systems (Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 5. Двумерное кодирование данных компонентов и формат обмена данными для систем полиэтиленовых трубопроводов)

ISO 13950, Plastics pipes and fittings — Automatic recognition systems for electrofusion joints (Трубы и фитинги пластмассовые. Системы автоматического распознавания при выполнении сварки закладными нагревателями)

IEC 60068-2-27, Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Часть 2-27: Испытания. Испытание Ea и руководство: Удар)

IEC 60335-1, Household and similar electrical appliances — Safety — Part 1: General requirements (Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1: Общие требования)

Издание официальное

IEC 60335-2-45, Household and similar electrical appliances — Safety — Part 2-45: Particular requirements for portable heating tools and similar appliances (Приборы электрические бытового и аналогичного назначения. Безопасность. Часть 2-45. Частные требования к портативным электронагревательным инструментам и аналогичным приборам)

IEC 60529, Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) [Степени защиты, обеспечиваемые корпусами (IP Код)]

IEC 61558-1, Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products — Part 1: General requirements and tests (Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания)

IEC 61558-2-6, Safety of power transformers, power supply units and similar — Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use (Трансформаторы силовые, блоки питания и аналогичная продукция. Безопасность. Часть 2. Частные требования к изолирующим трансформаторам безопасности общего назначения)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **оператор** (operator): Компетентное лицо, уполномоченное на проведение сварки полиэтиленовых труб деталями с закладными нагревателями.

3.2 **сварочный аппарат** (control unit): Аппарат, выдающий выходные параметры сварки по напряжению или току и времени или энергии, необходимые для выполнения цикла сварки в режимах, установленных производителем электросварного фитинга.

Примечание — Сварочные аппараты классифицируются в зависимости от электрических характеристик и характеристик процесса. Различные типы аппаратов приведены в 3.2.1—3.2.5.

3.2.1 **аппарат с предварительно установленными параметрами** (preset control unit): Аппарат, обеспечивающий ступенчатую выходную мощность, предварительно установленную производителем, которая генерируется на одном или нескольких выбираемых уровнях напряжения или тока, энергии или времени.

3.2.2 **аппарат с изменяемыми параметрами** (variable control unit): Аппарат, обеспечивающий ступенчатую выходную мощность, генерируемую исходя из изменяемых параметров, получаемых от внешнего источника.

Пример — Символ штрихового кода, магнитная карта.

3.2.3 **многорежимный аппарат** (multimode control unit): Аппарат, обеспечивающий ступенчатую выходную мощность, генерируемую на нескольких уровнях напряжения и тока, и необходимую входную энергию фитингам разных производителей в рамках спецификации каждой системы, используя при этом по крайней мере одну предварительно установленную систему в сочетании с системой изменяемых параметров.

3.2.4 **многоцелевой аппарат** (multipurpose control unit): Аппарат, обеспечивающий ступенчатую или непрерывную выходную мощность, генерируемую на нескольких уровнях либо напряжения, либо тока.

3.2.5 **универсальный аппарат** (universal control unit): Аппарат, обеспечивающий ступенчатую или непрерывную выходную мощность, генерируемую на нескольких уровнях напряжения и тока, исходя из системы изменяемых параметров.

3.3 **аппарат с восстанавливаемыми данными** (data retrieval unit): Любой из аппаратов (3.2), позволяющий сохранять текущие данные о сварке и считывать их.

3.4 **автоматический аппарат** (automatic control unit): Любой из аппаратов (3.2) с автоматическим вводом данных или автоматическим управлением циклом сварки, когда оператор (3.1) не может изменить параметры сварки.

3.5 **цикл сварки *t*** (control cycle): Фиксированный период времени, состоящий из периода загрузки t_1 и периода разгрузки t_2, т. е. полное время $t = t_1 + t_2$.

3.6 **рабочий цикл t_d** (duty cycle): Соотношение между временем цикла сварки t и временем t_1, при котором подается выходная мощность, выраженное в процентах, т. е. $t_d = [t_1/(t_1 + t_2)] \cdot 100$.

3.7 **выходное напряжение** (output voltage): Выходное напряжение, выраженное, как среднеквадратичное (RMS) значение (не пиковое значение).

3.8 **номинальное выходное напряжение** (reference output voltage): Значение выходного напряжения, равное 75 % максимального выходного напряжения сварочного аппарата.

3.9 **плавный старт** (soft start): Ступенчатое повышение напряжения за определенный период времени.

4 Обозначение аппаратов различных типов

Буквенные коды для обозначения типов аппаратов приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Буквенные коды для обозначения типов аппаратов

Тип аппарата	Буквенный код
Аппарат с предварительно установленными параметрами (3.2.1)	Пятая буква: F (см. А.2.1)
Аппарат с изменяемыми параметрами (3.2.2)	Пятая буква: V (см. А.2.1)
Многорежимный аппарат (3.2.3)	Пятая буква: V (см. А.2.1)
Многоцелевой аппарат (3.2.4)	Пятая буква: F (см. А.2.1)
Универсальный аппарат (3.2.5)	Третья буква: W (см. А.1.3) Пятая буква: V (см. А.2.1) Шестая буква: A (см. А.2.2)

5 Конструктивные требования

5.1 Общая информация

Аппарат может представлять собой одно устройство или комбинацию нескольких отдельных устройств. При этом панель управления и система регулирования могут быть объединены в одном устройстве.

В случае подключения аппарата к генератору производитель должен определить требования к входной мощности.

Переносной аппарат с рамой (если она входит в комплект поставки) и любым входным кабелем длиной 3 м включительно не должен быть тяжелее 35 кг.

Должна быть исключена возможность запуска сварочного цикла, если введенные параметры сварки выходят за рамки их спецификации для аппарата.

Аппарат должен быть сконструирован и изготовлен таким образом, чтобы:

- его можно было легко перенастраивать и обслуживать;
- он мог безопасно эксплуатироваться в нормальных полевых условиях;
- были минимизированы риски коррозии и механического повреждения при транспортировании и нахождении в полевых условиях, которые могли бы нарушить работоспособность аппарата.

Панель управления (клавиатура, дисплей) должна быть защищена во время транспортирования и работы.

5.2 Электробезопасность

Аппарат должен быть защищен согласно IEC 60529 таким образом, чтобы защита при прямых контактах соответствовала классу IP5X, а защита при попадании влаги соответствовала классу IP4X. Все печатные платы должны быть защищены от воздействия конденсата. Вода не должна скапливаться или аккумулироваться в выключателях и кнопках, расположенных на панели управления.

Аппарат и его приспособления должны отвечать требованиям по безопасности согласно IEC 60335-1 и IEC 60335-2-45 и правилам безопасной эксплуатации электроустановок.

5.3 Кабели

5.3.1 Общая информация

Входные и выходные кабели могут быть как разъемными, так и постоянно подсоединенными. Кабели должны сохранять гибкость в течение всего времени работы и хранения при нормальных условиях (от минус 10 °С до плюс 40 °С).

На аппарате должно иметься место для намотки и хранения кабеля.

Допускается дополнительное экранирование кабелей в целях удовлетворения условиям, предъявляемым к безопасной эксплуатации переносных источников энергии (изолированные или заземленные системы), а также к характеристикам самих аппаратов.

5.3.2 Входной кабель

Минимальная длина постоянно подсоединенного входного кабеля должна составлять 3 м. На аппарате должно быть приспособление для его намотки, хранения и защиты при транспортировании.

5.3.3 Выходной кабель

Минимальная длина выходного кабеля должна составлять 2,5 м.

Выходной кабель должен быть пригодным для следующих функций:

- подачи электроэнергии на фитинг;
- восприятия приложенного напряжения и передачи сигнала обратной связи;
- подачи и возврата идентификационного напряжения для процедуры контроля фитинга (сопротивления).

5.4 Кабельные разъемы

Кабельные разъемы должны удовлетворять требованиям IEC 60529 (см. 5.2) в части их использования на открытом воздухе.

Разъемы должны иметь:

a) как можно меньшее сопротивление контактов;

b) возможность воспринимать приложенное напряжение;

c) возможность легкого подключения;

d) защиту от прямого контакта с человеком при присоединении к фитингу во время сварочного цикла.

Разъемы должны быть пригодны для соединений с типовыми клеммами фитингов с закладными нагревателями, приведенными в основных стандартах на продукцию, т. е. в ISO 4437-3 [1].

5.5 Органы управления

Аппарат, как минимум, должен иметь следующие органы управления:

a) кнопку «Старт», которая должна быть зеленого цвета;

b) кнопку «Возврат/Стоп», действие которой при любом нарушении приведет к разрыву выходной цепи;

c) переключатель «Стоп/Вкл-Выкл» красного цвета, действие которого при любых нарушениях непосредственно приведет к физическому разрыву входной цепи.

Аппараты без переключателя «Стоп/Вкл-Выкл» также могут применяться.

К входу аппарата должно быть подсоединено устройство защиты от перегрузки.

5.6 Дисплеи

Все дисплеи должны обеспечивать четкую видимость как при ярком солнечном освещении, так и в условиях ограниченной видимости.

5.7 Система измерения температуры воздуха с целью компенсации энергии сварки

Аппарат может быть оснащен системой для измерения температуры окружающей среды с точностью ±1 °С. Датчик элемента может располагаться как внутри аппарата, так и снаружи для ручного контроля оператором. Если датчик установлен внутри, то на него не должно действовать тепло, выделяемое аппаратом.

Датчики, установленные снаружи, должны быть защищены от механического повреждения.

5.8 Декодер входных данных

Аппарат должен быть оснащен декодером для чтения входных данных, получаемых с клавиатуры или от автоматической системы, т. е. от выносного датчика, символа штрихового кода или магнитной карты.

Аппараты с автоматической системой распознавания параметров сварки должны быть запрограммированы на разрешение обработки данных:

- для сварки, как определено ISO 13950 и /или ISO 12176-5;
- для системы трассируемости, как определено ISO 12176-3 и ISO 12176-4 или ISO 12176-5.

Возможность введения новых или изменения входящих данных после начала сварочного цикла должна отсутствовать.

5.9 Сбор и передача данных

5.9.1 Общая информация

Аппарат может быть оснащен устройством восстановления сохраненных параметров фитингов и сварки. Такое устройство должно включать в себя следующие компоненты:

a) память для хранения информации;

b) интерфейс для передачи данных (связи).

Данные должны предоставляться с использованием единого интерфейса для обмена данными.

5.9.2 Память

Память может быть либо составной частью аппарата, либо съемной. Объем памяти должен позволять хранить минимум 250 записей процессов сварки.

Аппарат может быть также оснащен программой, предупреждающей потерю данных.

В случае переполнения памяти устаревшие данные удаляют.

5.9.3 Интерфейс

Аппараты с хранением данных должны иметь интерфейс передачи данных для загрузки или передачи хранящихся в память других электронных устройств данных для дальнейшей их обработки, такой как индикации, анализа или хранения.

Обмен данными может происходить автоматически или путем запуска программной функции оператором.

Аппараты с хранением данных должны предоставлять собранные данные в стандартизированном формате в соответствии с ISO 12176-5 напрямую или после процесса дополнительной обработки данных.

5.9.4 Защита данных

Аппараты с хранением данных в целях предотвращения их потери должны обладать следующими функциями:

a) данные по сварке должны записываться непрерывно в течение всего времени сварочной операции;

b) в случае остановки процесса текущие данные сварки должны оставаться доступными для контроля;

c) блок сбора данных не должен работать при отключенной памяти.

5.10 Трансформаторы

Все трансформаторы должны быть безопасно изолированными согласно IEC 61558-1 и IEC 61558-2-6.

5.11 Рабочий цикл

Для всех аппаратов с установленной выходной мощностью до 2 кВт включительно длительность рабочего цикла принимают равной 10 мин. Таким образом, например, для 60 % рабочего цикла t_1 = 6 мин, а t_2 = 4 мин.

Для всех аппаратов с установленной выходной мощностью больше 2 кВт длительность рабочего цикла принимают равной 15 мин. Таким образом, например, для 60 % рабочего цикла t_1 = 9 мин, а t_2 = 6 мин.

Пример рабочего цикла приведен в приложении В. Кривая определяется производителем для каждого аппарата в пределах 35 % — 100 % от рабочих циклов при номинальном выходном напряжении согласно 3.8.

6 Последовательность операций при работе

6.1 Контроль питания

Если входное напряжение и частота находятся в допустимых пределах согласно показаниям системы контроля аппарата, то эти данные должны отражаться на дисплее. Если измеренные значения выходят за пределы допустимых, аппарат должен выдать звуковой и/или визуальный предупреждающий сигнал, а на дисплее должен отразиться источник ошибки.

6.2 Ввод параметров сварки

6.2.1 Ручной ввод

Аппараты с ручным вводом данных должны быть сконструированы так, чтобы можно было вводить необходимые параметры процесса (напряжение, ток, время и/или мощность) согласно применимости, а именно:

a) один из параметров для аппарата с предварительной установкой (см. 3.2.1);

b) комбинацию параметров для многоцелевого и универсального аппаратов.

Аппараты с ручным вводом параметров должны предусматривать минимальный объем памяти для хранения шести комбинаций параметров сварки с информацией о производителе, типе, размере фитинга; выбор комбинаций, как правило, должен основываться на соглашении между покупателем и производителем. Клавиатура ввода данных может также позволять вводить знак торговой марки, тип фитинга (т. е. раструб, седловой отвод, переход) и диаметр.

6.2.2 Автоматический ввод

Аппараты, оснащенные системой автоматического ввода данных, должны обрабатывать параметры сварки в соответствии с ISO 13950 и/или ISO 12176-5.

Аппараты с автоматическим вводом данных должны отображать на дисплее необходимую информацию, позволяющую оператору, если требуется, проверять ее соответствие типу присоединяемого фитинга.

6.3 Проверка правильности введенных данных

6.3.1 Общая информация

При вводе данных для запуска процесса сварки должны быть предусмотрены средства их проверки на соответствие типу фитинга. Эта операция должна проводиться оператором и/или автоматически.

Если проверка показывает, что введенные данные соответствуют фитингу, то они принимаются. Если не соответствуют, то аппарат не должен запускать программу сварки и должен выдать предупреждающий сигнал.

Если какая-нибудь из частей введенной программы сварки не может быть выполнена сварочным аппаратом, цикл сварки не должен начинаться и на дисплее должна высветиться причина этого.

6.3.2 Автоматическая проверка правильности введенных данных

Аппарат может быть оснащен системой контроля подсоединяемого фитинга с помощью измерения сопротивления катушки и сравнения результата с введенными данными или оборудован другой идентификационной системой.

В случае измерения сопротивления измеренные значения могут выводиться на дисплей для контроля. Если используется метод измерения сопротивления, то вычисления должны основываться на удельном сопротивлении материала катушки (данные, которые находятся в памяти аппарата или которые вводятся вместе с параметрами сварки) и измеренной температуре окружающей среды.

6.3.3 Проверка оператором правильности введенных данных

После вывода на дисплей проверяемых данных оператор должен подтвердить их достоверность вручную либо нажатием кнопки «Старт», либо отдельной кнопки «Принято».

6.4 Цикл сварки

6.4.1 Время сварки и мощность

Вся важная информация, касающаяся времени и мощности, должна быть отражена на дисплее во время сварочного цикла.

6.4.2 Сбои во время сварочного цикла

Любой сбой во входной или выходной цепях должен потребовать перезапуска сварочной процедуры.

Если ошибки или остановки появляются во время сварочного цикла, то устройство контроля должно отображать причину этого на дисплее в виде читаемого текста или кодированного сообщения.

6.4.3 Дополнительные программы и оборудование

Аппараты могут быть оснащены специальными программами и оборудованием, которые предписывают выполнение ряда шагов перед запуском сварочного цикла, например:

a) внешние устройства для ручного измерения температуры;

b) идентификация оператора;

c) информация об объекте строительства.

Аппараты также могут быть оснащены дополнительными программами, которые снижают пиковый ток в начале сварочного цикла. В этих случаях заданная энергия должна быть подана в полном объеме.

7 Технические требования

7.1 Общие положения

Требуемая точность функционирования аппарата должна поддерживаться при максимальной и минимальной температурах окружающей среды на протяжении 12 мес без необходимости его настройки.

7.2 Питание

Аппарат должен быть работоспособным при питании от сети и от генератора.

Аппарат, предназначенный для работы с переносным генератором, должен, по возможности, не подвергаться влиянию нелинейных искажений, индуктивных и реактивных уровней генератора, которые могут действовать на его выходную мощность.

Диапазон колебаний входного напряжения должен быть в пределах ±15 % номинального значения.

Производитель аппарата должен определить пределы вариаций рабочей частоты тока и указать их либо на оборудовании, либо в технической документации (см. раздел 9).

Производитель должен обеспечить информацией о пригодности генератора для работы с аппаратом.

7.3 Измерение сопротивления спирали закладного электронагревателя, подтверждение исправности выходной цепи

Если аппарат оснащен функцией измерения сопротивления закладных электронагревателей, точность прибора для измерения сопротивления должна быть в пределах ±5 %.

Аппарат должен проверить непрерывность выходной цепи прежде, чем подать ток сварки на фитинг. Проверка электропроводности цепи должна производиться напряжением, которое незначительно нагреет закладной нагреватель. В любом случае, напряжение не должно быть выше 24 В.

7.4 Выходная мощность

7.4.1 Регулировка мощности

7.4.1.1 Общая информация

Для подачи требуемой мощности во время сварочного цикла аппарат должен управлять либо током, либо напряжением, как это определено 7.4.1.2 и 7.4.1.3.

7.4.1.2 Регулировка напряжения

Выходное напряжение должно быть стабилизировано в пределах ±1,5 % номинального значения, при этом отклонения напряжения не должны превышать ±0,5 В.

Электрическая схема сварочного аппарата должна использовать значение напряжения, измеренное на фитинге или на переходном разъеме, для контроля напряжения, подаваемого на фитинг.

Аппараты с устройствами регулирования напряжения могут иметь расчетный кратковременный рост тока до 100 А.

С учетом ступенчатого нарастания напряжения его требуемая величина должна достигаться за время в пределах 1 % всего времени сварки, округленное до ближайшей целой секунды.

7.4.1.3 Регулировка тока

Регулируемый выходной ток должен быть стабилизирован в пределах ±1,5 % номинального значения.

С учетом ступенчатого или плавного (см. 3.9) нарастания тока его требуемая величина должна достигаться за время менее 1 % всего времени сварки.

7.4.2 Время цикла сварки

Время цикла должно регулироваться с точностью ± 1% полного диапазона для рабочих условий.

7.4.3 Регулировка мощности

Полная мощность, подаваемая на фитинг, должна регулироваться с точностью ±5 % полного диапазона для рабочих условий с учетом, при необходимости, компенсации температуры окружающей среды.

7.4.4 Перегрузка по мощности

Аппарат должен выдерживать перегрузку по мощности до 10 % номинальной выходной мощности (см. приложение А) в течение 1 мин.

7.5 Защитные устройства

7.5.1 Общая информация

Все защитные устройства, которыми оснащены аппараты, должны оставаться в работоспособном состоянии в течение полного сварочного цикла. Защитные устройства должны прерывать сварочный цикл за определенный промежуток времени, что должно отражаться на дисплее и на узле записи данных при его наличии.

7.5.2 Обязательные защитные устройства

7.5.2.1 Выходное напряжение или ток

Если значения выходного напряжения или тока превышают ±2 % выбранного значения в течение 5 % номинального времени сварки (максимально 3 с), то цикл сварки должен быть прерван (несущественно для аппаратов с регулировкой мощности).

7.5.2.2 Разрыв выходной цепи

Аппарат не должен работать, если он подсоединен к сопротивлению более 200 Ом.

Примечание — В целях безопасности оператора.

Аппарат должен измерять электропроводность между клеммами фитинга или на разъеме. Непрерывность цепи должна постоянно контролироваться в течение сварочного цикла. В случае разрыва выходной цепи аппарат должен отключиться в течение менее 1 с и выдать информацию об ошибке.

7.5.2.3 Выключатель

Сварочный цикл должен немедленно прерываться при нажатии выключателя.

7.5.3 Дополнительные устройства безопасности

7.5.3.1 Входное напряжение

Если входное напряжение находится за пределами допустимого диапазона (см. 7.2) более 5 с, то сварочный цикл должен быть прерван.

Допускается выполнять сварочный цикл, если выходное напряжение соответствует требуемым пределам (см. 7.2), а входное напряжение находится за их пределами.

7.5.3.2 Частота

Если частота находится за пределами допустимого значения (см. 7.2) более 5 с, то сварочный цикл должен быть прерван.

7.5.3.3 Короткое замыкание

В случае короткого замыкания сварочный цикл должен быть прерван. Таким образом, любое превышение тока, например, более 10 % в течение 4 с, должно привести к отключению аппарата.

7.6 Счетчик

Аппарат может быть оснащен счетчиком для регистрации и отображения количества сварочных циклов.

7.7 Выносливость

После кондиционирования в течение 24 ч при температуре окружающей среды (23 ± 2) °С аппарат должен работать в 60 %-ном рабочем режиме в течение 1 ч при (23 ± 2) °С согласно графику рабочего цикла от производителя аппарата.

После испытания аппарат должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

8 Механические характеристики

8.1 Испытание на ударопрочность

Аппарат с рамой (если она входит в комплект поставки) должен выдерживать испытания на ударопрочность, приведенные в IEC 60068-2-27, при следующих условиях и согласно рисунку С.1.

Сила удара: 500 · м/с^2.

Длительность импульса: от 8 мс до 15 мс.

Ударная волна: полусинусоидальная.

Число сотрясений: три вдоль осей X, -X, Y, -Y, Z, -Z (всего 18 сотрясений).

После испытаний аппарат должен продолжать отвечать требованиям настоящего стандарта.

8.2 Испытания на виброустойчивость

Аппарат с рамой (если она входит в комплект поставки) должен выдерживать испытания на виброустойчивость при следующих условиях и согласно рисункам D.1 и D.2.

Уровень вибрации: 2,186 RMS (среднее ускорение).

Частота: от 1,25 до 10 Гц, плюс 20 дБ/окт;
от 10 до 20 Гц, 0,1 г^2/Гц;
от 20 до 500 Гц, минус 4,2 дБ/окт.

Длительность испытаний: 10 мин для осей X, Y, Z; см. рисунок D.2 (испытания начинаются при достижении максимального уровня).

После испытаний аппарат должен соответствовать требованиям настоящего стандарта.

9 Техническое описание

Производитель должен обеспечить потребителя следующей технической информацией:

- обозначение аппарата (см. приложение А);
- моделирование графика при выходных 24 В, если это существенно, и при номинальном выходном напряжении;
- рабочий цикл при 100 %, 60 % и 30 %.

Следующая дополнительная информация о наличии или отсутствии опций должна быть указана в техническом описании или на аппарате:

- плавный запуск;
- компенсация температуры окружающей среды;
- компенсация температуры фитинга;
- запись данных по сварке.

10 Маркировка

Маркировка аппарата должна включать в себя следующее:

- идентификационный знак производителя;
- тип устройства аппарата;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- обозначение (согласно приложению А);
- входное напряжение;
- входную частоту;
- выходную мощность (одно значение) (см. А.1.2).

Приложение А
(обязательное)

Схема классификации аппаратов

Примечание — Аппараты классифицируются в зависимости от электрических характеристик и характеристик процесса. Эти характеристики выражаются восемью буквенными кодами, приведенными в таблицах А.1—А.8.

А.1 Электрические характеристики

А.1.1 Входное напряжение

Буквенный код 1: Входное напряжение подразделяется на три класса согласно таблице А.1.

Таблица А.1 — Обозначение аппарата в зависимости от номинального входного напряжения

Буквенный код	P_1	P_2	P_3
Определение	SVLV: очень низкое безопасное напряжение (до 50 В)	LV: низкое напряжение (от 50 до 250 В)	HV: высокое напряжение (от 250 до 400 В)

А.1.2 Выходная мощность

В целях определения назначения аппарата выходная мощность указывается при справочном напряжении для 60 %-ного рабочего цикла. Одно значение должно быть нанесено на аппарат.

Цифровой код 2: Выходная мощность подразделяется на пять классов согласно таблице А.2.

Таблица А.2 — Обозначение аппарата в зависимости от выходной мощности

Цифровой код	1	2	3	4	5
Определение	>0 кВт, но ≤1 кВт	>1 кВт, но ≤2 кВт	>2 кВт, но ≤3 кВт	>3 кВт, но ≤4 кВт	>4 кВт

А.1.3 Регулировка

Буквенный код 3: Тип регулировки подразделяется на четыре класса согласно таблице А.3.

Таблица А.3 — Обозначение аппарата в зависимости от типа выходной регулировки

Буквенный код	U	I	E	W
Определение	Регулировка напряжения	Регулировка тока	Регулировка мощности	Регулировка напряжения и тока

А.1.4 Выходное напряжение

Буквенный код 4: Выходное напряжение подразделяется на три класса согласно таблице А.4.

Таблица А.4 — Обозначение в зависимости от выходного напряжения

Буквенный код	S_1	S_2	S_3
Определение	SVLV: очень низкое безопасное напряжение (от 8 до 42 В)	VLV: очень низкое напряжение (от 8 до 84 В)	LV: низкое напряжение (от 8 до 250 В)

А.2 Характеристики процесса

А.2.1 Параметры сварки

Буквенный код 5: Параметры сварки подразделяются на два типа согласно таблице А.5.

Таблица А.5 — Обозначение в зависимости от параметров сварки

Буквенный код	F	V
Определение	Фиксированные параметры сварки	Изменяемые параметры сварки

А.2.2 Ввод данных

Буквенный код 6: Способы ввода данных подразделяются на два класса согласно таблице А.6.

Таблица А.6 — Обозначение в зависимости от способа ввода данных

Буквенный код	K	A
Определение	Ручной ввод данных	Автоматический ввод данных

А.2.3 Считывание данных

Буквенный код 7: Встроенная система считывания сохраненных данных обозначается согласно таблице А.7.

Таблица А.7 — Обозначение в зависимости от наличия системы считывания данных

Буквенный код	D
Определение	Аппарат оснащен системой для считывания данных

А.2.4 Количество торговых марок фитингов

Буквенный код 8: Обозначение количества различных торговых марок фитингов, с которыми совместим аппарат, согласно таблице А.8.

Таблица А.8 — Обозначение в зависимости от количества совместимых торговых марок фитингов

Буквенный код	M	X
Определение	Одноцелевой (одна торговая марка)	Многоцелевой (несколько торговых марок)

А.3 Полное обозначение

Полное обозначение аппарата приведено в таблице А.9.

Таблица А.9 — Полное обозначение аппарата

	Входное напряжение	Выходная мощность	Управление	Выходное напряжение	Параметры сварки	Ввод данных	Система считывания данных	Количество совместимых торговых марок фитингов
Буквенный код (см. таблицы выше)	P_1 или P_2, или P_3 (см. таблицу А.1)	1 или 2, или 3, или 4, или 5 (см. таблицу А.2)	U или I и/или E или W (см. таблицу А.3)	S_1 или S_2, или S_3 (см. таблицу А.4)	F и/или V (см. таблицу А.5)	K и/или A (см. таблицу А.6)	D или «пробел» (см. таблицу А.7)	M или X (см. таблицу А.8)

А.4 Примеры полного обозначения

$P_2$3UES_2VADX: Низкое входное напряжение (от 50 до 250 В) — 3 кВт — Регулировка напряжения и мощности — Очень низкое выходное напряжение (от 8 до 42 В) — Изменяющиеся параметры сварки — Автоматический ввод данных — Сохранение данных — Многоцелевой.

$P_1$3US$_1$VADX: Безопасное, очень низкое входное напряжение (от 0 до 50 В) — 3 кВт — Регулировка напряжения — Безопасное, очень низкое выходное напряжение (от 8 до 42 В) — Изменяющиеся параметры сварки — Автоматический ввод данных — Сохранение данных — Многоцелевой.

Приложение В
(справочное)

Рабочий цикл

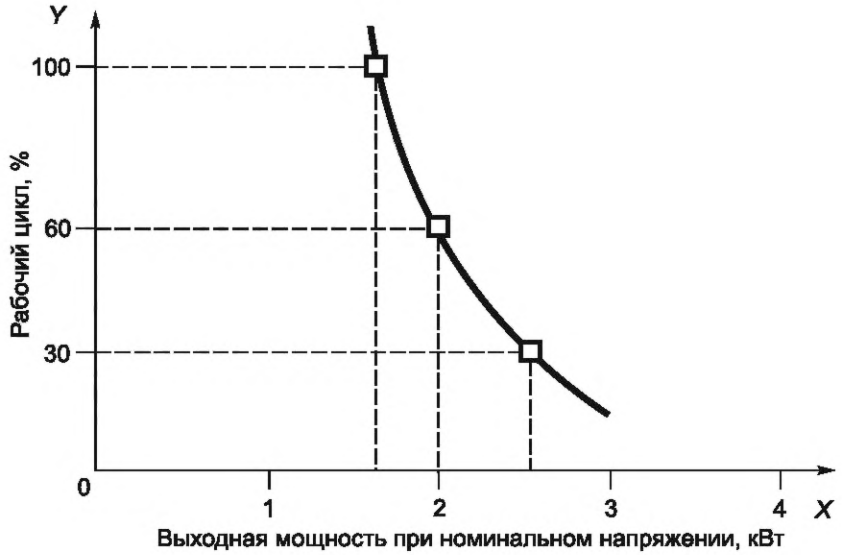
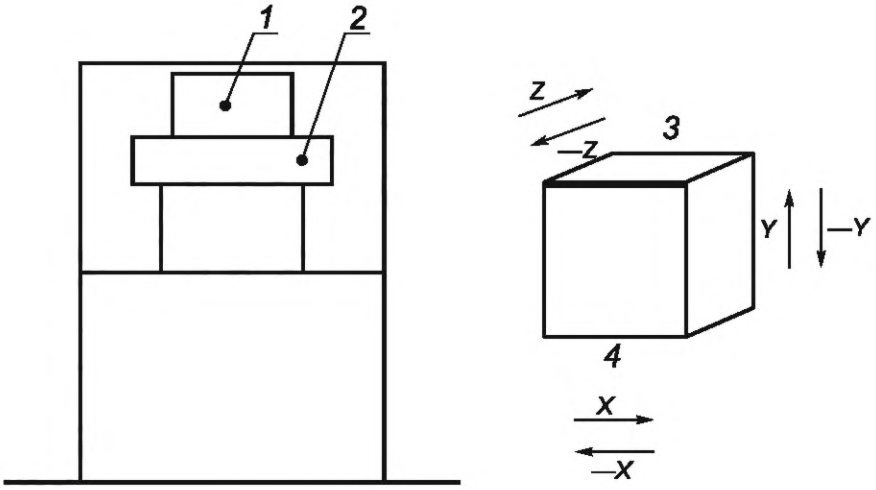


Рисунок В.1 — Пример рабочего цикла относительно выходной мощности при номинальном напряжении

Приложение С
(обязательное)

Испытания на ударопрочность

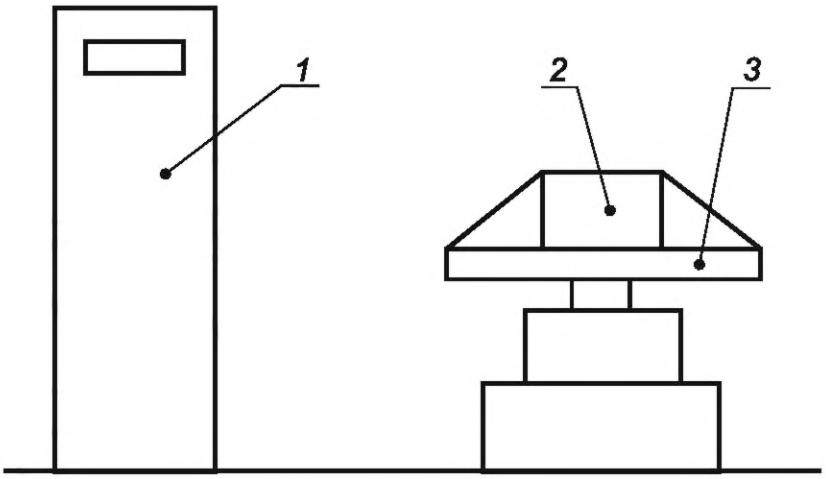


1 — аппарат; *2* — опора; *3* — верх; *4* — низ

Рисунок С.1 — Испытания на ударопрочность

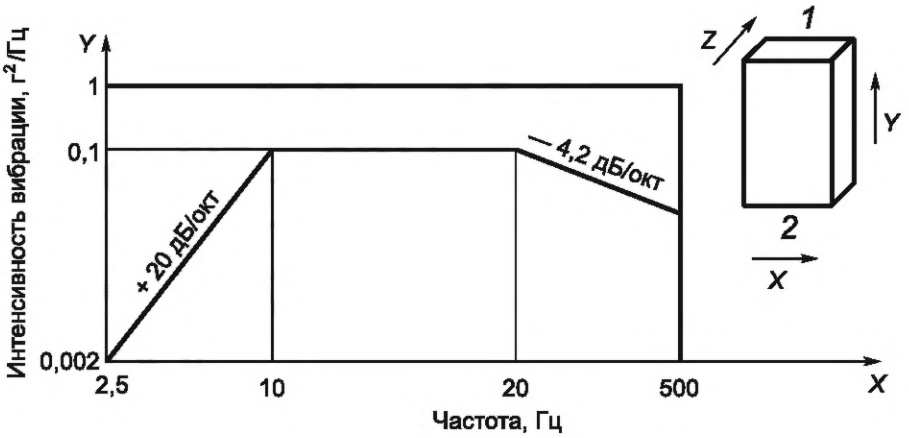
Приложение D
(обязательное)

Испытания на виброустойчивость



1 — генератор; *2* — аппарат; *3* — опора

Рисунок D.1 — Испытания на виброустойчивость



1 — верх; *2* — низ

Рисунок D.2 — Испытания на транспортирование

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 12176-5	—	*
ISO 13950	IDT	ГОСТ ISO 13950—2025 «Трубы и фитинги пластмассовые. Системы автоматического распознавания при выполнении сварки закладными нагревателями»
IEC 60068-2-27	—	*
IEC 60335-1	IDT	ГОСТ IEC 60335-1—2015 «Бытовые и аналогичные электрические приборы. Безопасность. Часть 1. Общие требования»
IEC 60335-2-45	IDT	ГОСТ IEC 60335-2-45—2014 «Безопасность бытовых и аналогичных электрических приборов. Часть 2-45. Частные требования к переносным нагревательным инструментам и аналогичным приборам»
IEC 60529	MOD	ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013) «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)»
IEC 61558-1	IDT	ГОСТ IEC 61558-1—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, блоков питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 1. Общие требования и испытания»
IEC 61558-2-6	IDT	ГОСТ IEC 61558-2-6—2012 «Безопасность силовых трансформаторов, источников питания, электрических реакторов и аналогичных изделий. Часть 2-6. Дополнительные требования и методы испытаний безопасных разделительных трансформаторов и источников питания с безопасными разделительными трансформаторами»

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Официальный перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде стандартов.

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

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированный стандарт.

Библиография

[1] ISO 4437-3, Plastics piping systems for the supply of gaseous fuels — Polyethylene (PE) — Part 3: Fittings

УДК 621.791.006.354	МКС	23.040.20 23.040.45 75.200	IDT

Ключевые слова: полиэтиленовые трубы, фитинги, сварка, сварка закладными нагревателями, аппараты для сварки

Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 29.05.2025. Подписано в печать 10.06.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,12.

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

Поправка к ГОСТ ISO 12176-2—2025 Трубы и фитинги пластмассовые. Оборудование для сварки полиэтиленовых систем. Часть 2. Сварка закладными нагревателями

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 1 2026 г.)

gost.e-ecolog.ru