

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

**ISO  
19893**

Первое издание  
2011-12-15

---

---

## Пластмассовые трубопроводы. Трубы и фитинги из термопластов для горячей и холодной воды. Метод испытания сборных узлов соединений на стойкость к циклическому изменению температуры

*Plastics piping systems — Thermoplastics pipes and fittings for hot and cold water — Test method for the resistance of mounted assemblies to temperature cycling*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6cc6074e-ed74-453f-a3e3-21add2d826f/iso-19893-2011>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R  
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер  
ISO 19893:2011(R)

© ISO 2011

# iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 19893:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3e3-21addd2d826f/iso-19893-2011>



## ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2011

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопии и микрофильмы, без предварительного письменного согласия ISO, которое должно быть получено после запроса о разрешении, направленного по адресу, приведенному ниже, или в комитет-член ISO в стране запрашивающей стороны.

ISO copyright office  
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20  
Tel. + 41 22 749 01 11  
Fax + 41 22 749 09 47  
E-mail [copyright@iso.org](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://www.iso.org)

Опубликовано в Швейцарии

## Предисловие

Международная организация по стандартизации (ISO) является всемирной федерацией, объединяющей национальные органы по стандартизации (комитеты-члены ISO). Разработка международных стандартов, как правило, ведется в технических комитетах ISO. Каждый комитет-член, заинтересованной в разработке темы, ради которой был образован данный технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные организации, правительственные и неправительственные, поддерживающие связь с ISO, также принимают участие в ее работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Международные стандарты разрабатываются в соответствии с правилами, приведенными в Части 2 Директив ISO/IEC.

Основное назначение технических комитетов заключается в подготовке Международных стандартов. Проекты международных стандартов, подготовленные техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Для опубликования международного стандарта требуется получить не менее 75 % положительных голосов комитетов-членов, принявших участие в голосовании.

Обращается внимание, что некоторые элементы настоящего документа могут быть предметом патентных прав. ISO не несет ответственность за идентификацию части или *всех патентных прав*.

ISO 19893 разработан Техническим комитетом ISO/TC 138, *Трубы, фитинги и арматура из пластмасс для транспортировки жидкостей*, Подкомитетом SC 5, *Основные свойства труб, фитингов и арматуры из пластмасс и их комплектующих. Методы испытаний и основные технические характеристики*.

[ISO 19893:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3e3-21addd2d826f/iso-19893-2011)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3e3-21addd2d826f/iso-19893-2011>



# Пластмассовые трубопроводы. Трубы или фитинги из термопластов для горячей и холодной воды. Метод испытания сборных узлов на стойкость к циклическому изменению температуры

## 1 Область применения

Настоящий международный стандарт устанавливает метод испытания на стойкость к циклическому изменению температуры соединений для трубопроводов с жесткими или гибкими трубами из термопластов.

Стандарт распространяется на трубопроводы из термопластов, предназначенные для транспортирования горячей и холодной воды под давлением.

## 2 Сущность метода

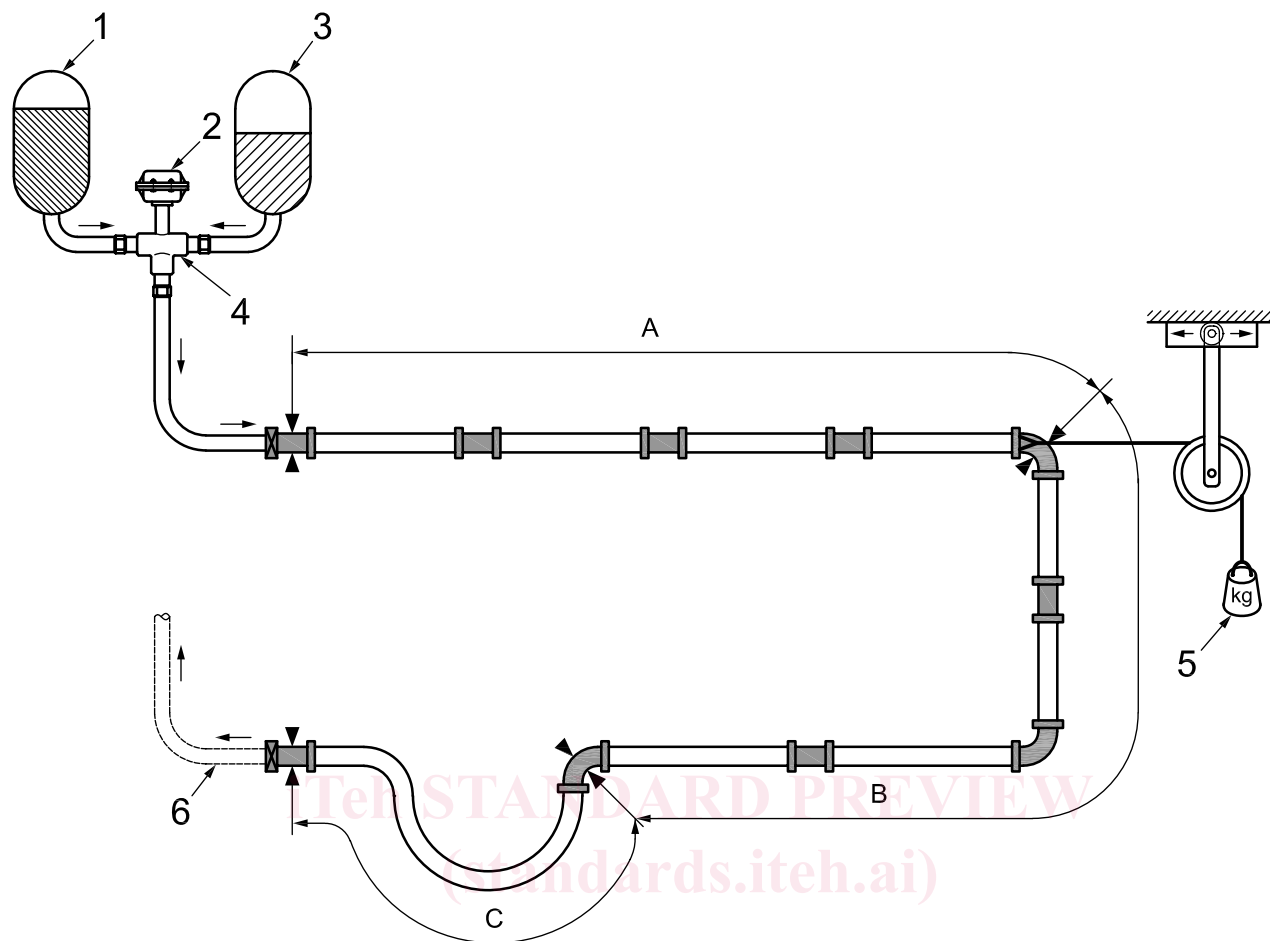
Сборный узел, состоящий из труб и фитингов (см. Рисунок 1) подвергают воздействию циклического изменения температуры путем переменной подачи горячей и холодной воды под давлением, в течение заданного количества циклов.

При проведении испытания на циклическое изменение температуры детали труб и фитингов сборного узла, подвергаются воздействию растягивающей нагрузки и/или деформации изгиба с использованием неподвижных зажимов.

Во время испытания и после его окончания сборное соединение контролируют на наличие признаков потери герметичности.

**ПРИМЕЧАНИЕ** Предполагается, что следующие параметры испытания установлены в ссылочном стандарте на изделие, т.е. этот стандарт приводит ссылку на настоящий Международный стандарт:

- a) температуры испытания (см. 3.1, 3.2 и 6.1);
- b) общая продолжительность цикла и каждой части цикла (см. 3.1, 3.2 и 6.1);
- c) испытательное давление (см. 3.6 и 6.1);
- d) растягивающее напряжение (см. 3.8 и 5.3);
- e) радиус изгиба (см. Раздел 4 и Рисунки 1 и 2);
- f) общее количество циклов, включая первые пять циклов (см. 6.2 и 6.3).



ISO 19893:2011

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3e3-21add2d826f/iso-19893-2011>

**Обозначение**

- |                                                   |                                                             |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| 1 резервуар с горячей водой                       | 6 обратная труба к резервуару (альтернативная схема сборки) |
| 2 устройство, регулирующее переменную подачу воды | A участок A (фиксированный участок)                         |
| 3 резервуар с холодной водой                      | B участок B (участок свободного расширения и сжатия)        |
| 4 регулировочные клапаны                          | C участок C (участок изгиба трубы)                          |
| 5 нагружающее устройство                          |                                                             |

**Рисунок 1 — Комплект в сборе для испытания на стойкость к циклическому изменению температуры**

**3 Аппаратура**

**3.1 Источник холодной воды, обеспечивающий:**

- a) подачу воды в объеме, необходимом для создания указанной максимальной разности температур в испытуемом образце (см. 6.2);
- b) подачу этой же воды при минимальной температуре, установленной в ссылочном стандарте на изделие с погрешностью  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;

- c) подачу этой воды в течение времени, установленного в ссылочном стандарте на изделие для каждого цикла испытания. Если не установлено иное в ссылочном стандарте на изделие, погрешность времени составляет  ${}^{+1}_0$  минуты (минут).

### 3.2 Источник горячей воды, обеспечивающий:

- a) подачу воды в объеме, необходимом для достижения требуемой скорости подачи воды (см. 6.2);
- b) подачу этой же воды при максимальной температуре, установленной в ссылочном стандарте на изделие с погрешностью  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;
- c) подачу этой воды в течение времени, установленного в ссылочном стандарте на изделие для каждого цикла испытания. Если не установлено иное в ссылочном стандарте на изделие, погрешность времени составляет  ${}^{+1}_0$  минуты (минут).

**3.3 Регулировочные клапаны**, позволяющие регулировать скорость прохождения воды, необходимую для обеспечения разности температур в испытуемом сборном образце в заданных пределах (см. 6.2).

**3.4 Оборудование, обеспечивающее переменную подачу воды**, способное достигать каждого изменения в температурах горячей и холодной воды на входе в течение 1 мин.

**3.5 Термометр (термометры)**, способные контролировать соответствие заданным температурам испытания (см. 3.1, 3.2 и 6.2).

**3.6 Манометр (манометры) и устройство** для регулирования давления воды в испытуемом сборном образце на уровне давления, установленного в ссылочном стандарте на изделие, с погрешностью  $\pm 0,5 \text{ бар}^1$  ( $\pm 0,05 \text{ МПа}$ ), исключая редкие пики давления, которые могут возникать при изменении температуры воды.

ISO 19893:2011

**3.7 Поддерживающие кронштейны**, если необходимо, включающие фиксирующие крепления (неподвижных участков), способные жестко закреплять элементы трубопровода, и направляющие крепления, способные поддерживать элементы трубопровода и не препятствовать продольному перемещению (см. Раздел 5 и Рисунок 1).

**3.8 Нагружающее устройство**, способное создавать заданное начальное растягивающее напряжение (см. 5.3).

**ПРИМЕЧАНИЕ** Оно имитирует напряжение, которое может возникнуть в любом зафиксированном участке трубы в результате сжатия, вызванного охлаждением до температур ниже тех, которые преобладают при монтаже.

## 4 Испытуемый сборный образец

Испытуемый образец представляет собой сборный узел, включающий трубы и фитинги, соединенные и зафиксированные в соответствии с Рисунком 2 и рекомендациями изготовителя, за исключением нижеследующего.

Если, следуя рекомендациям изготовителя, трубу не возможно согнуть до конфигурации, показанной на участке С Рисунка 2, например, вследствие применяемого материала, толщины стенки и/или наружного диаметра трубы, участок С должен соответствовать Рисунку 3.

---

1) 1 бар = 0,1 МПа =  $10^5$  Па; 1 МПа = 1 Н/мм<sup>2</sup>.

Испытуемый сборный образец, представленный на Рисунке 2, должен включать:

- a) для участка А: не менее трех предварительно напряженных в соответствии с 5.3 труб, соединенных прямыми муфтами, при этом свободная длина этого сборного участка должна составлять  $(3\ 000 \pm 100)$  мм;
- b) для участка В: не менее двух прямых свободно перемещающихся труб, имеющих минимальную свободную длину  $(300 \pm 10)$  мм;
- c) для участка С: не менее одного изгиба трубы (см. Рисунок 2 или 3, соответственно), с фиксированными концами. Свободная длина трубы должна находиться либо в диапазоне от  $27d_n$  до  $28d_n$ , где  $d_n$  – номинальный диаметр трубы, или, альтернативно, должна иметь такую длину, которая обеспечит получение минимального радиуса ее изгиба, установленного изготовителем. Если не установлено иное в ссылочном стандарте на изделие или не согласовано между заинтересованными сторонами, радиус изгиба должен составлять  $6d_e$ .

## 5 Подготовка испытываемого сборного образца

**5.1** Если применяется, испытываемый сборный образец предварительно кондиционируют в соответствии с рекомендациями изготовителя (изготовителей) элементов труб и/или элементов соединений (например клея).

**5.2** Кондиционируют испытываемый сборный образец при комнатной температуре  $(23 \pm 2)$  °С в течение не менее 1 ч.

**5.3** Предварительно нагружают участок А испытываемого образца растягивающим напряжением, установленным в ссылочном стандарте на изделие, и фиксируют свободные концы напряженного участка.

ПРИМЕР Размер трубы: 32 × 3 мм.

Растягивающее напряжение согласно ссылочному стандарту на изделие:  $\sigma_t = 2$  МПа = 2 Н/мм<sup>2</sup>.

Вычисляют площадь кольцевого сечения трубы по уравнению:

$$A = 0,25 \times \pi \times [d_n^2 - (d_n - 2e)^2] \tag{1}$$

где

A площадь кольцевого сечения в квадратных миллиметрах (мм<sup>2</sup>);

$d_n$  наружный диаметр, выраженный в миллиметрах (мм);

e толщина стенки, выраженная в миллиметрах (мм).

$$A = 0,25 \times \pi \times [(32)^2 - (32 - 6)^2] = 273 \text{ мм}^2$$

Вычисляют растягивающую нагрузку по уравнению:

$$F = \sigma_t \times A = 2 \times 273 = 546 \text{ Н} \tag{2}$$



Это равно прикладываемой массе в 56 кг.

Отсоединяют фиксирующий крепеж в нижней части участка А по направлению потока, и подвергают участок А воздействию растягивающей нагрузки в 546 Н (например грузом 56 кг) на боуденовском тросе. Затем снова затягивают фиксирующий крепеж. С этого момента предварительное напряжение на участке А задано, и груз может быть удален.

**5.4** Заполняют испытуемый сборный образец холодной водой так, чтобы весь воздух был вытеснен.

## 6 Проведение испытания

**6.1** Начинают чередование циклов подачи холодной и горячей воды, как установлено в ссылочном стандарте на изделие [см. b) примечания к Разделу 2], при температуре и давлении, соответствующих классу условий эксплуатации, указанному в ссылочном стандарте на изделие. Окружающая температура,  $T_{a,air}$ , во время проведения испытания должна составлять:  $20\text{ °C} \leq T_{a,air} < 35\text{ °C}$ .

Если не установлено иное в соответствующем стандарте, в котором приводится данный диапазон диаметров, для диаметров менее 63 мм принимают следующее:

— продолжительность полного цикла:  $30\text{ }^{+2}_0$  минут;

— продолжительность холодного цикла:  $15\text{ }^{+1}_0$  минут;

— продолжительность горячего цикла:  $15\text{ }^{+1}_0$  минут;

— общее количество циклов: 5 000.

**6.2** В течение первых пяти циклов: [ISO 19893:2011](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3c3-21addd2d826f/iso-19893-2011)  
[https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3c3-21addd2d826f/iso-](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/6ec8074e-ed74-453f-a3c3-21addd2d826f/iso-19893-2011)

a) устанавливают регулировочный клапан<sup>9</sup> (регулирующие клапаны) таким образом, чтобы в процессе дальнейшего испытания, когда на каждом этапе водного цикла поддерживается постоянная температура, перепад температуры на входе и выходе испытуемого сборного образца должен составлять менее 5 °C;

b) осуществляют герметизацию или подгонку соединений, необходимые для устранения какой-либо утечки;

c) регулируют устройства контроля давления таким образом, чтобы в процессе дальнейшего испытания поддерживалось заданное давление.

**6.3** В процессе и после завершения количества циклов, установленных в ссылочном стандарте на изделие, осматривают все соединения на наличие любых признаков потери герметичности, например, образования накипи. Если обнаружена утечка, регистрируют ее характер и ее местоположение, а также время ее обнаружения.

**6.4** При испытании труб диаметром более 63 мм (изображенных на Рисунке 4) продолжительность цикла обычно увеличивается для получения стабильного и воспроизводимого температурного профиля. При возникновении сложностей с контролем температуры, в особенности во время периодического изменения (< 1 мин на входе) или постоянства температуры, должны использоваться альтернативные продолжительности. Если не указано иное в соответствующем стандарте, в котором приводится данный диапазон диаметров, для диаметров более 63 мм принимают следующее:

- продолжительность полного цикла:  $60^{+2}_0$  минут;
- продолжительность холодного цикла:  $30^{+1}_0$  минут;
- продолжительность горячего цикла:  $30^{+1}_0$  минут;
- общее количество циклов: 2 500.

## 7 Протокол испытания

Протокол испытания должен включать следующую информацию:

- a) ссылку на настоящий Международный стандарт, т.е. ISO 19893-2011, и ссылочный стандарт на изделие;
- b) материал и другую идентификацию испытуемых элементов, включая класс условий эксплуатации и рабочее давление;
- c) являлась ли труба гибкой или жесткой;
- d) растягивающее напряжение на участке A;
- e) температуры на входе и выходе (максимальная и минимальная температура цикла), в градусах Цельсия;
- f) продолжительность полного цикла и каждой части цикла, в минутах;
- g) общее количество полных циклов, (включая первые пять циклов);
- h) испытательное давление, в барах;
- i) признаки потери герметичности, если они имелись, и когда и где были отмечены;
- j) любые факторы, которые могли отрицательным образом повлиять на полученные результаты, как, например, любое побочное обстоятельство или функциональная подробность, не оговоренная в настоящем Международном стандарте;
- k) дата проведения испытания;
- l) минимальная, максимальная и средняя температура окружающего воздуха.