
**Трубы из термопластов. Определение
жесткости по кольцу**

Thermoplastics pipes – Determination of ring stiffness

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9969:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

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



Ссылочный номер
ISO 9969:2007(R)

Отказ от ответственности при работе в PDF

Настоящий файл PDF может содержать интегрированные шрифты. В соответствии с условиями лицензирования, принятыми фирмой Adobe, этот файл можно распечатать или вывести на экран, но его нельзя изменить, пока не будет получена лицензия на загрузку интегрированных шрифтов в компьютер, на котором ведется редактирование. В случае загрузки настоящего файла заинтересованные стороны принимают на себя ответственность за соблюдение лицензионных условий фирмы Adobe. Центральный секретариат ISO не несет никакой ответственности в этом отношении.

Adobe торговый знак фирмы Adobe Systems Incorporated.

Подробности, относящиеся к программным продуктам, использованным для создания настоящего файла PDF, можно найти в рубрике General info файла; параметры создания PDF были оптимизированы для печати. Были приняты во внимание все меры предосторожности с тем, чтобы обеспечить пригодность настоящего файла для использования комитетами-членами ISO. В редких случаях возникновения проблемы, связанной со сказанным выше, просьба проинформировать Центральный секретариат по адресу, приведенному ниже.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 9969:2007

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2007

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 по соответствующему адресу, указанному ниже, или комитета-члена 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
Web www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Предисловие

Международная организация по стандартизации ISO является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитетов-членов ISO). Разработка международных стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, заинтересованный в деятельности, для которой был создан технический комитет, имеет право быть представленным в этом комитете. Международные правительственные и неправительственные организации, имеющие связи с ISO, также принимают участие в работах. ISO осуществляет тесное сотрудничество с международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники.

Проекты международных стандартов разрабатываются по правилам, указанным в Директивах ISO/IEC, Часть 2.

Главная задача технических комитетов состоит в разработке международных стандартов. Проекты международных стандартов, принятые техническими комитетами, рассылаются комитетам-членам на голосование. Их опубликование в качестве международных стандартов требует одобрения, по меньшей мере, 75 % комитетов-членов, принимающих участие в голосовании.

Обращается внимание на возможность патентования некоторых элементов данного международного стандарта. ISO не несет ответственности за идентификацию какого-либо или всех таких патентных прав.

ISO 9969 был подготовлен Техническим комитетом ISO/TC 138, *Пластмассовые трубы, фитинги и клапаны для транспортировки текучих сред*, Подкомитетом SC 5, *Общие свойства труб фитингов и клапанов из пластмасс и их арматуры. Методы испытания и основные характеристики*.

Это второе издание отменяет и заменяет первое издание (ISO 9969:1994), которое технически пересмотрено.

Трубы из термопластов. Определение жесткости по кольцу

1 Область применения

Настоящий международный устанавливает метод для определения жесткости труб из термопластов, имеющих круговое поперечное сечение.

2 Нормативные ссылки

Следующие ссылочные нормативные документы являются обязательными при применении данного документа. Для жестких ссылок применяется только цитированное издание документа. Для плавающих ссылок необходимо использовать самое последнее издание нормативного ссылочного документа (включая любые изменения).

ISO 3126, *Трубы пластмассовые. Пластмассовые компоненты. Определение размеров*

3 Обозначения

Применительно к этому документу используются следующие обозначения.

			Единицы
d_n	номинальный диаметр трубы	диаметр	мм
d_i	внутренний диаметр трубы	диаметр	мм
e_c	конструкционная высота		мм
F	усилие (нагрузки)		кН
L	длина испытательного образца		мм
p	шаг ребер или витков		мм
S	жесткость по кольцу		кН/м ²
y	вертикальный изгиб		мм

4 Принцип

Жесткость по кольцу определяют путем измерения усилия нагрузки и прогиба при прогибании трубы с постоянной скоростью.

Отрезок трубы на горизонтальной опоре сжимают вертикально между двумя параллельными плоскими плитами, сдвигаемыми с постоянной скоростью, которая зависит от диаметра трубы.

Обеспечивается автоматическая запись зависимости прогиба от нагрузки. Жесткость по кольцу вычисляют как функцию усилия, необходимого для образования 3 % диаметрального прогиба трубы.

ПРИМЕЧАНИЕ Предполагается, что температура испытания устанавливается по соответствующему стандарту, если это подходит (см. 8.1).

5 Оборудование

5.1 Машина для испытания на сжатие, обеспечивающая постоянную скорость движения траверсы, передающая нагрузку посредством пары параллельных плит (5.2), соответствующих номинальному диаметру трубы согласно Таблице 1, с достаточным усилием и перемещением для получения заданного диаметрального прогиба (см. Раздел 8).

Таблица 1 – Скорости прогиба

Номинальный диаметр, d_n , трубы мм	Скорость прогиба мм/мин
$d_n \leq 100$	$2 \pm 0,1$
$100 < d_n \leq 200$	$5 \pm 0,25$
$200 < d_n \leq 400$	$10 \pm 0,5$
$400 < d_n \leq 710$	20 ± 1
$d_n > 710$	$0,03 \times d_i \pm 5 \% ^a$

^a d_i определяется по 6.3.

5.2 Пара твердых и жестких плит, посредством которых испытательная машина может прикладывать необходимое усилие, F , к испытательному образцу.

Плиты должны иметь плоские, гладкие и чистые поверхности для контакта с испытательным образцом.

Жесткость и твердость каждой плиты должна быть достаточной для предотвращения такой степени прогиба или деформации, которая может повлиять на результаты.

Длина каждой плиты должна быть, как минимум, равна длине испытательного образца. Ширина каждой плиты должна быть не меньше ширины поверхности контакта с испытательным образцом при его нагружении плюс 25 мм.

5.3 Средства для измерения размеров, обеспечивающие определение

- индивидуальных значений для длины испытательного образца (см. 6.2.2 и 6.2.3) с точностью до 1 мм,
- внутреннего диаметра испытательного образца с точностью до 0,5 % и
- изменения внутреннего диаметра испытательного образца в направлении нагружения с точностью 0,1 мм или 1 % прогиба, каким бы он ни был.

Пример средства для измерения внутреннего диаметра гофрированной трубы показан на Рисунке 1.

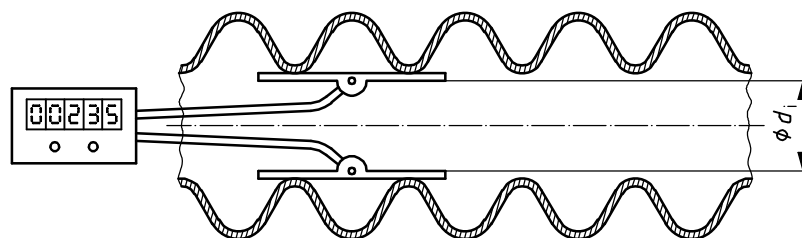


Рисунок 1 – Пример средства для измерения внутреннего диаметра гофрированной трубы

5.4 Устройство для измерения силы, обеспечивающее определение с точностью до 2 % усилия, необходимого для получения прогиба испытательного образца вплоть до 4 %.

6 Испытательные образцы

6.1 Маркировка и количество испытательных образцов

Трубу, у которой должна быть определена жесткость по кольцу, маркируют с наружной стороны линией вдоль одной образующей по всей ее длине. Три испытательных образца, а, b и c, соответственно, берут из этой маркированной трубы таким образом, чтобы концы испытательных образцов и их длины соответствовали 6.2.

6.2 Длина испытательных образцов

6.2.1 Длину каждого испытательного образца определяют путем вычисления арифметического среднего из трех до шести измерений длины с равными промежутками по периметру трубы, как показано в Таблице 2. Длина каждого испытательного образца должна соответствовать 6.2.2, 6.2.3, 6.2.4 или 6.2.5, что применимо.

Каждое из трех до шести измерений длины выполняют с точностью до 1 мм.

Для каждого индивидуального образца наименьшая длина из трех до шести измерений должна быть не менее 0,9 от наибольшей измеренной длины.

Таблица 2. Количество измерений длины

Номинальный, d_n , трубы мм	Количество измерений длины
$d_n \leq 200$	3
$200 < d_n < 500$	4
$d_n \geq 500$	6

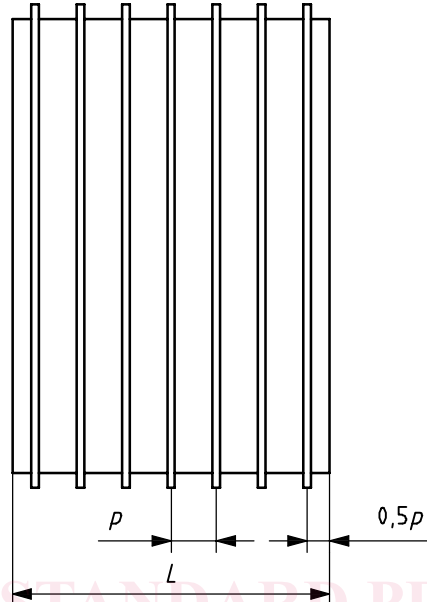
6.2.2 Для труб, диаметры которых равны или меньше 1 500 мм, средняя длина испытательных образцов должна быть (300 ± 10) мм.

6.2.3 Для труб, номинальный диаметр которых больше 1 500 мм, средняя длина испытательных образцов в миллиметрах должна быть как минимум $0,2d_n$.

6.2.4 Трубы со структурированной стенкой, имеющие перпендикулярные ребра, гофры или другие регулярные структуры, должны быть разрезаны таким образом, чтобы каждый испытательный образец содержал целое количество ребер, гофров или других структур. Разрезы должны быть сделаны в посередине между этими ребрами, гофрами или другими структурами.

Длина испытательных образцов должна определяться минимальным целым числом ребер, гофров или других структур, что в результате дает длину 290 мм или больше или, для труб с диаметром больше чем 1 500 мм, длина образца будет $0,2d_n$ или больше.

См. Рисунок 2.



Обозначение

- L длина испытательного образца
- p шаг

Рисунок 2 – Испытательный образец, вырезанный из перпендикулярно ребристых труб

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/66ac934e-3e1a-41f3-96c9-db9a36ae1cda/iso-9969-2007>

6.2.5 Трубы со структурированной стенкой, имеющие винтовые ребра, гофры или другие регулярные структуры, должны быть разрезаны таким образом, чтобы длина испытательных образцов была равна внутреннему диаметру ± 20 мм, но не меньше чем 290 мм и не больше чем 1 000 мм.

6.3 Внутренний диаметр испытательных образцов

Внутренние диаметры, d_{ia} , d_{ib} и d_{ic} , соответствующих испытательных образцов, а, b и c (см. 6.1), определяют или

- a) как арифметическое среднее четырех измерений при интервалах 45° одного поперечного сечения в середине длины, где каждое измерение проводится с точностью до 0,5 %, или
- b) как измеренные в поперечном сечении в середине длины посредством мерной рулетки со шкалой π согласно ISO 3126.

Вычисленный или измеренный внутренний диаметр для каждого испытательного образца, а, b и c, записывается как d_{ia} , d_{ib} и d_{ic} , соответственно.

Среднее значение, d_i , этих трех вычисленных значений вычисляют по уравнению (1):

$$d_i = \frac{d_{ia} + d_{ib} + d_{ic}}{3} \tag{1}$$

6.4 Возраст испытательных образцов

В начале испытания согласно Разделу 8 возраст испытательных образцов должен быть, как минимум, 24 ч.

Для типового испытания и в спорных случаях возраст испытательных образцов должен быть (21 ± 2) дня.

7 Кондиционирование

Испытательные образцы кондиционируют на воздухе при испытательной температуре (см. 8.1) в течение, как минимум, 24 ч непосредственно перед испытанием согласно Разделу 8.

8 Процедура

8.1 Если нет других указаний в соответствующем стандарте, то следующую процедуру проводят при (23 ± 2) °C или в странах, где 27 °C используется как стандартная лабораторная температура, при (27 ± 2) °C.

В спорных случаях используют (23 ± 2) °C.

ПРИМЕЧАНИЕ Испытательная температура может оказывать влияние на жесткость по кольцу.

8.2 Если можно определить, в каком положении испытательный образец имеет самую низкую жесткость по кольцу, то первый образец, а, помещают в этом положении в загрузочном устройстве.

Или же помещают первый испытательный образец таким образом, чтобы маркировочная линия контактировала с верхней параллельной плитой.

В загрузочном устройстве поворачивают два других испытательных образца, b и c, соответственно на 120° и 240° относительно положения первого испытательного образца при их помещении в загрузочные устройства.

8.3 Для каждого испытательного образца прикрепляют датчик прогиба и проверяют угловое положение испытательного образца относительно верхней плиты.

Испытательный образец помещают таким образом, чтобы его продольная ось была параллельна плитам и чтобы он был центрирован с датчиком нагрузки.

ПРИМЕЧАНИЕ Для того чтобы получить правильное считывание с датчика нагрузки, необходимо поместить испытательный образец таким образом, чтобы направление ожидаемого результирующего усилия почти совмещалось с осью датчика нагрузки.

8.4 Опускают загрузочную плиту, пока она не коснется верхней части испытательного образца.

Прилагают одно из следующих усилий предварительной нагрузки, F_0 , которое годится, округляют до ближайшего ньютона при вычислении из Уравнения (2), учитывая применяемую массу загрузочной плиты:

- для труб с диаметром d_i , который меньше или равен 100 мм, F_0 будет 7,5 Н;
- для труб с d_i больше 100 мм, F_0 вычисляют по уравнению (2) в ньютонах и результат округляют, где необходимо, до следующего большего ньютона:

$$F_0 = 250 \times 10^{-6} d_n \times L \quad (2)$$

где

d_n номинальный диаметр трубы, в миллиметрах;

L фактическая длина испытательного образца, в миллиметрах.

Фактически прикладываемое усилие предварительной нагрузки должно быть от 95 % до 105 % вычисленного усилия при измерении с точностью, возможной при датчике нагрузки, который использовался для испытания.

Затем устанавливают датчик прогиба и датчик нагрузки на ноль.

В спорных случаях должен использоваться метод установки нуля, см. 8.6.

8.5 Сжимают испытательный образец с постоянной скоростью согласно Таблице 1 при непрерывной регистрации данных измерения усилия и прогиба согласно 8.6, пока не будет достигнут прогиб, как минимум, $0,03d_i$.

ПРИМЕЧАНИЕ Когда требуется определение гибкости по кольцу, прогибание может быть продолжено до тех пор, пока не будет достигнут прогиб, требуемый для определения гибкости по кольцу.

8.6 Обычно данные измерения нагрузки и прогиба выдаются непрерывно при измерении смещения одной из плоских пластин, но если во время испытания конструкционная высота стенки трубы, e_c (см. Рисунок 3), меняется более чем на 5 %, регистрируется график прогиба/нагрузки путем измерения изменения внутреннего диаметра испытательного образца.

В спорных случаях изменение внутреннего диаметра используется в качестве образцовой меры.

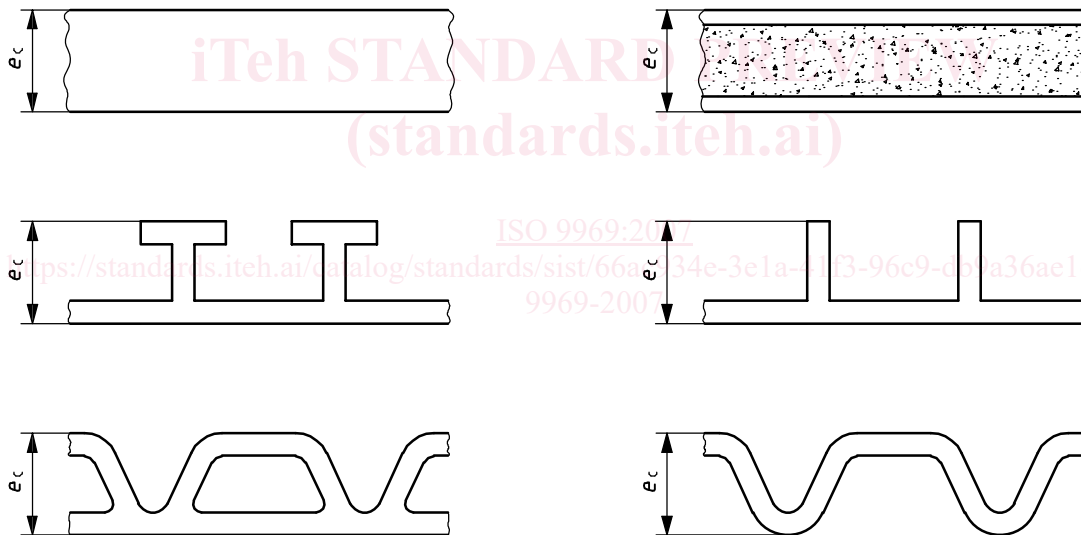


Рисунок 3 – Примеры конструкционной высоты стенки трубы, e_c

Если график зависимости прогиба от нагрузки, который обычно представляет плавную кривую, показывает, что нулевая точка, возможно, ошибочна, как показано на Рисунке 4, то первоначальный прямолинейный участок кривой экстраполируют обратно и используют пересечение с горизонтальной осью как (00) точку (начало координат).