

Трубопроводы пластмассовые
ТРУБЫ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ

**Определение стойкости к внутреннему давлению
при постоянной температуре**

Трубаправоды пластмасавыя
ТРУБЫ З ТЭРМАПЛАСТАЎ

**Вызначэнне стойкасці да ўнутранага ціску
пры пастаяннай тэмпературы**

(EN 921:1994/AC:1995, IDT)

Издание официальное

УДК 621.643.03-036.7:620.162.4(083.74)

МКС 23.040.20

КП 03

IDT

Ключевые слова: трубопроводы для транспортирования жидкости, трубы из пластмасс, термопластичные смолы, стойкость к давлению.

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-проектно-производственным республиканским унитарным предприятием «Стройтехнорм» (РУП «Стройтехнорм»).

ВНЕСЕН РУП «Стройтехнорм».

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь от 11 июля 2005 г. № 171.

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту, включая его изменения EN 921:1994/AC:1995 «Plastics piping systems — Thermoplastics pipes — Determination of resistance to internal pressure at constant temperature» (ЕН 921:1994/АС:1995 «Трубопроводы пластмассовые — Трубы из термопластов — Определение стойкости к внутреннему давлению при постоянной температуре»).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом СЕН/ТК 155 «Пластмассовые трубопроводы и каналы».

В стандарт внесены следующие редакционные изменения:

Изменения (EN 921:1994/AC:1995) к европейскому стандарту, принятые после его официальной публикации (издания), внесены в текст стандарта и выделены двойной вертикальной линией на полях слева и справа (соответственно для нечетных и четных страниц) от соответствующего текста.

Обозначение и год принятия (утверждения) Изменений приведены в скобках после соответствующего текста.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейских стандартов, на основе которых подготовлен настоящий государственный стандарт, имеются в Министерстве архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Степень соответствия — идентичная (IDT).

В Национальном комплексе технических нормативных правовых актов в области архитектуры и строительства настоящий стандарт входит в блок 4.01 «Водоснабжение и водоотведение».

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ.

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Министерства архитектуры и строительства Республики Беларусь.

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Сущность метода	1
4	Оборудование	2
5	Цель испытаний и выбор заглушек	4
6	Образцы для испытаний	4
7	Калибровка устройства и вычисление давления при испытаниях	5
8	Кондиционирование	5
9	Проведение испытаний	5
10	Протокол испытания	6

Введение

Европейский стандарт разработан техническим комитетом СЕН/ТК 155 «Пластмассовые трубопроводы и каналы», секретариат которого функционирует при ННИ.

ЕН 921:1994/АС:1995 основывается на второй версии стандарта ИСО 1167 «Трубы из термопластов для транспортирования жидкостей — Стойкость внутреннему давлению — Метод испытаний», разработанного Международной организацией по стандартизации (ИСО). При разработке настоящего стандарта были учтены требования других стандартов.

Изменения коснулись следующего:

- расширена область применения заглушек типа а), заглушки типа с) исключены;
- время поднятия давления, составлявшее 60 с, изменено до диапазона от 30 с до 1 ч. Это позволило испытывать трубы большего диаметра, для которых было невозможно достичь требуемого давления в течение 60 с;
- увеличена минимальная свободная длина испытываемых образцов;
- внесены редакционные изменения.

Внесены изменения в группу стандартов, касающиеся параметров в зависимости от материала и/или требований к испытанию.

ЕН 921:1994/АС:1995 является частью стандартов в составе группы стандартов по методам испытания пластмассовых трубопроводов и систем трубопроводов.

ЕН 921:1994/АС:1995 устанавливает метод по определению стойкости труб из термопластов к внутреннему давлению при постоянной температуре.

Настоящий метод предполагает выполнение следующих условий:

- в качестве контрольной жидкости внутри трубы используется вода;
- вне трубы используется вода, воздух или другая жидкость.

Настоящий метод используется при кратковременном и долговременном методах испытания при различных температурах.

Для определения времени испытаний труб при требуемом давлении или для проведения испытания на стойкость при требуемом давлении/температуре/времени можно использовать другие стандарты.

Полученные результаты могут различаться в виду того, что применяется различная среда (воздух, вода, другая жидкость).

Настоящий метод не предназначен для испытаний, в которых используются агрессивные жидкости.

Приведенный метод испытания можно использовать для получения данных в графическом виде для определения давления/времени, необходимого для разрушения при различной температуре. Требования к построению этих графиков в настоящем стандарте не приводятся. Необходимо обратить внимание на стандарт «Трубопроводы и каналы пластмассовые — Трубы из термопластов — Определение долгосрочного гидростатического давления труб из термопластов при экстраполяции» (во время издания настоящего стандарта находится в стадии разработки).

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Трубопроводы пластмассовые
ТРУБЫ ИЗ ТЕРМОПЛАСТОВ
Определение стойкости к внутреннему давлению
при постоянной температуре

Трубаправоды пластмасавыя
ТРУБЫ З ТЭРМАПЛАСТАЎ
Вызначэнне стойкасці да ўнутранага ціску
пры пастаяннай тэмпературы

Plastics piping systems
Thermoplastics pipes
Determination of the resistance to constant internal pressure
and constant temperature

Дата введения 2006-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения стойкости труб из термопластов к воздействию постоянного внутреннего давления воды при постоянной температуре.

Настоящий стандарт распространяется на трубы из термопластов, предназначенные для транспортирования жидкости.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит датированные и недатированные ссылки на стандарты, положения других документов. Нормативные ссылки, приведенные в соответствующих местах в тексте, перечислены ниже.

Для датированных ссылок последующие их изменения или пересмотр применяют в настоящем стандарте только при условии внесения в него изменений или после его пересмотра.

Для недатированных ссылок применяют их последние издания.

прЕН 496 «Трубопроводы пластмассовые — Трубы и части фасонные из пластмасс — Изменение размеров и визуальная оценка поверхности».

(ЕН 921:1994/АС:1995)

3 Сущность метода

После кондиционирования испытываемые образцы подвергают воздействию заданного постоянного внутреннего гидростатического давления в течение заданного периода времени или до тех пор, пока не произойдет повреждение образца(ов).

Во время испытания образцы находятся в среде при заданной постоянной температуре: в воде (испытание вода — в воде), в другой жидкости (испытание вода — в жидкости) или в воздухе (испытание вода — в воздухе).

Примечание — Предполагается, что стандартом, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт, установлены следующие параметры испытания:

- а) тип используемой заглушки (см. 4.1);
- б) температура испытания (см. 4.2, раздел 8 и 9.1);
- с) положение испытываемого образца (горизонтальное или вертикальное) при воздействии давления (см. 4.3 и 9.1);

- d) для целей определения области применения трубы, размер и серия S (см. 5.1);
- e) процедура отбора образцов (см. 6.1);
- f) для труб с номинальным наружным диаметром d_n более 315 мм, если длина испытываемого образца не равна 1000 мм (см. 6.3.1);
- g) количество испытываемых образцов (см. 6.4);
- h) давление при испытании p или напряжение в стенке трубы (касательное) σ , вызванное давлением при испытании (см. 7.2.2);
- i) период кондиционирования (см. раздел 8);
- j) тип испытания, т. е. вода — в воде/воздухе/жидкости (см. раздел 3 и 9.1);
- k) время нахождения образца под давлением и критерии повреждения (см. 9.3);
- l) требования, определяющие необходимость проведения дополнительного испытания.

4 Оборудование

4.1 Заглушки, установленные на концах трубы.

Затгушки должны обеспечивать герметизацию, стравливание воздуха и возможность подсоединения к оборудованию, создающему давление.

Материал, из которого изготовлена затгушка, не должен оказывать влияния на трубу при испытании, т. е. затгушки на основе медного сплава не должны использоваться при испытании труб из полипропилена (ПП) при температуре выше 100 °C.

Затгушка должна быть одного из следующих типов:

— тип а) — фасонные части прочно соединены с испытываемым образцом, но не друг с другом, как показано на рисунке 1. В связи с этим гидростатическое давление вызывает осевое растягивающее напряжение в стенке испытываемого образца. Затгушки могут быть оснащены фланцами на концах трубы большого диаметра; фланцы, затгушки могут быть приварены, если они из того же материала, что и труба;

— тип б) — затгушки, изготовленные из металла, оснащенные плотно прилегающими к наружной поверхности испытываемого образца соединениями, и скрепленные друг с другом, в связи с этим гидростатическое давление не вызывает осевое растягивающее напряжение в стенке испытываемого образца. Затгушки могут состоять из одного или нескольких металлических стержней (см. рисунок 1), обеспечивающих достаточное продольное перемещение на концах испытываемого образца во избежание перекоса, который возможен из-за температурного расширения, если затгушки были установлены при более низкой температуре, чем температура во время испытания.

Любые острые края, которые соприкасаются с внешней поверхностью трубы, должны быть закруглены, за исключением зажимов зубчатого типа.

Примечание — Период времени, необходимый для повреждения образца при испытании с затгушками типа б) меньше, чем с затгушками типа а).

4.2 Резервуар, заполненный водой или другой жидкостью, с поддерживаемой температурой, значение которой установлено в стандарте, который приводит ссылку на настоящий стандарт, с отклонением в пределах ± 1 °C или $^{+3}_{-1}$ °C (см. 9.1), или сушильный шкаф, в котором возможно поддержание температуры с отклонением в пределах $^{+3}_{-1}$ °C.

Примечание — На результаты испытания значительное влияние оказывает температура, и в связи с этим, диапазон отклонения температуры от указанного предела следует удерживать на минимальном уровне, например, путем принудительной циркуляции жидкости.

Вода не должна содержать примесей, которые могут повлиять на результат испытания.

При использовании среды, отличной от воды, необходимо предпринимать меры предосторожности, особенно при взаимодействии жидкостей и материалов, из которых изготовлены образцы.

Для получения сравнимых результатов испытание следует проводить в одной и той же среде.

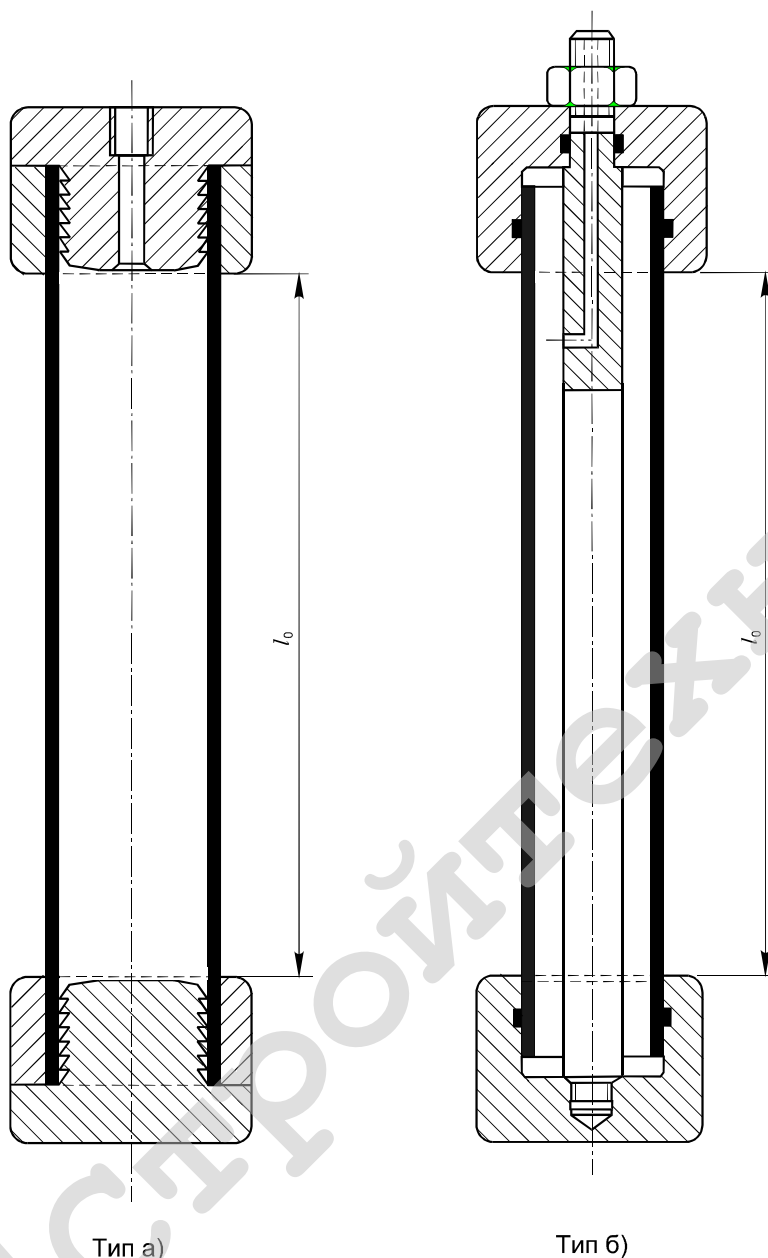
4.3 Стойки или опоры предназначены для избежания контакта между испытываемым образцом и стенками резервуара или сушильного шкафа (см. 4.2).

4.4 Оборудование, создающее давление, способное создать требуемое давление и, в соответствии с 9.1, поддерживать его в течение всего испытания с отклонением в пределах $^{+2}_{-1}$ %.

Примечание 1 — На результаты испытания значительное влияние оказывает давление, и в связи с этим, диапазон отклонения давления от указанного предела следует удерживать на минимальном уровне.

Примечание 2 — Воздействию давления должны подвергаться все испытываемые образцы по отдельности. Но если позволяет оборудование, можно испытывать одновременно несколько образцов, если не возникает проблем во время повреждения образца (например, при использовании запорного клапана или, если проводится испытание на партии до первого повреждения). Если испытание проводится с заданным напряжением, то и размеры испытываемых образцов должны быть соответственными.

Примечание 3 — Для поддержания давления в диапазоне номинальной погрешности рекомендуется использование приборов, автоматически восстанавливающих номинальное давление, если оно незначительно снижается (из-за разбухания испытываемого образца).



Без металлического стержня (гидростатическое давление вызывает осевое растягивающее напряжение в стенке испытываемого образца)

С металлическим стержнем (гидростатическое давление не вызывает осевое растягивающее напряжение в стенке испытываемого образца)

Рисунок 1 — Схема двух типов заглушек для испытания образцов при постоянном внутреннем давлении

4.5 Устройство измерения давления с возможностью проверки соответствия заданному давлению при испытании [см. 7.2.2 и перечисление h) в примечании к разделу 3]. В случае калибровки устройства для измерения давления, диапазон калибровочного устройства должен быть таким, чтобы необходимое заданное давление находилось в пределах используемого калибровочного устройства (см. 7.1).

Устройство измерения давления не должно загрязнять жидкость, применяемую для испытания.

Примечание — Рекомендуется для калибровки устройства использовать контрольный прибор.

4.6 Термометр или аналогичное устройство, позволяющее осуществлять проверку соответствия заданной температуры при испытании [см. 4.2 и перечисление с) в примечании к разделу 3].

4.7 Регистрирующий манометр, позволяющий осуществлять запись колебаний давления вплоть до момента повреждения испытываемого образца или первого снижения давления в испытываемом образце.

Примечание — Рекомендуется использовать оборудование, чувствительное к изменениям давления в результате утечек или повреждений, а также способное выключать регистрирующий манометр, если необходимо прекратить испытание одного из образцов.

4.8 Средства измерения толщины стенок, которыми можно выполнять измерение по всей длине трубы, в соответствии с прЕН 496.

Примечание — Измерение рекомендуется выполнять с использованием откалиброванного ультразвукового устройства.

4.9 Средства измерения среднего наружного диаметра трубы, соответствующие прЕН 496, например, металлическая лента.

5 Цель испытаний и выбор заглушек

Примечание — Напряжения, возникающие в стенках испытываемых образцов, зависят от применяемых заглушек: типа а) или типа b).

Если не предпринимать мер предосторожности, заглушка типа b) может вызвать деформацию испытываемого образца, если она монтировалась при более низкой температуре по сравнению с температурой испытания.

5.1 Оценка материала трубы и/или фасонной части

Если другое не установлено стандартом, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт, то при оценке материала трубы и/или фасонной части необходимо учитывать следующие факторы:

- а) должны использоваться заглушки типа а);
- б) испытываемый образец должен быть из труб серии менее или равной S 6,3 и иметь SDR 13,6 или менее.

5.2 Прочие цели испытаний

Для испытаний в прочих целях допускается использовать заглушки типа а) или b) в соответствии со стандартом, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт.

6 Образцы для испытаний

6.1 Отбор образцов

Порядок отбора образцов необходимо соблюдать в соответствии с требованиями стандарта, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт.

6.2 Нарезка образцов

Образцы должны быть отрезаны таким образом, чтобы их концы были перпендикулярны оси трубы.

6.3 Размеры

6.3.1 Свободная длина

Для труб с номинальным наружным диаметром менее или равным 315 мм, свободная длина l_0 каждого образца между заглушками должна быть не менее чем в три раза больше наружного диаметра труб и должна составлять как минимум 250 мм.

Для труб с номинальным наружным диаметром более 315 мм, минимальная свободная длина образца должна быть более или равна 1000 мм.

При испытании материала фасонной части в виде литой трубы свободная длина l_0 , за исключением заглушки, если она есть, должна быть не менее 140 мм.

6.3.2 Общая длина

Для заглушек типа b) общая длина образца должна быть такой, чтобы испытываемый образец не соприкасался во время проведения испытания с внутренней поверхностью торца заглушки.

6.4 Количество

Количество испытываемых образцов, которое должно быть подготовлено, установлено стандартом, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт.

Примечание — Количество испытываемых образцов зависит от цели испытания (эксплуатационное испытание, испытание при внутрипроизводственном контроле или внешнем контроле качества, предварительные испытания, проверочное испытание, испытание партии или испытание на соответствие).

7 Калибровка устройства и вычисление давления при испытаниях

7.1 Калибровка устройства

Системы контроля температуры и давления, оборудование для измерения температуры, давления и времени следует регулярно калибровать с точностью, необходимой для проведения испытания, и с частотой, соразмерной с условиями применения.

7.2 Вычисление давления при испытаниях

7.2.1 Согласно прЕН 496 определяют минимальную толщину стенки и средний наружный диаметр свободной длины каждого испытываемого образца, используя соответствующие средства измерения согласно 4.8 и 4.9.

7.2.2 При необходимости [см. перечисление h) в примечании к разделу 3], вычисляют давление при испытании p , бар¹⁾, (ЕН 921:1994/АС:1995) по трем известным величинам по формуле

$$p = 10\sigma \cdot \frac{2e}{d_e - e},$$

где σ — напряжение по окружности (касательное), вызванное применяемым давлением, МПа;
 d_e — измеренный средний наружный диаметр испытываемого образца, мм;
 e — измеренная минимальная толщина стенки свободной длины испытываемого образца, мм.

8 Кондиционирование

Очистите и высушите испытываемые образцы (см. раздел 6), удалите следы грязи, масла, воска и других загрязнений и наденьте заглушки на образцы (см. 4.1). Наполните испытываемые образцы водой, которая может быть подогрета до температуры, не более чем на 5 °С выше температуры при испытании.

После установления заданной температуры испытываемого образца кондиционируйте его в течение времени, указанного в стандарте [см. перечисление i) в примечании к разделу 3].

Примечание 1 — Если в стандарте, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт, не приведены режимы кондиционирования, рекомендуется использовать данные, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

e_{min} , мм	Период кондиционирования
$e < 3$	1 ч ± 5 мин
$3 \leq e < 8$	3 ч ± 15 мин
$8 \leq e < 16$	6 ч ± 30 мин
$16 \leq e$	16 ч ± 1 ч

Примечание 2 — Образцы не следует подвергать испытанию в течение 15 ч с момента их изготовления, кроме проверки в процессе изготовления, если другое не предусмотрено стандартом, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт.

9 Проведение испытаний

9.1 Подсоедините испытываемые образцы, прошедшие процедуру кондиционирования (см. раздел 8), к оборудованию, создающему давление (см. 4.4), и стравите воздух. Постепенно и плавно увеличивайте давление до заданного (вычисленного в соответствии с 7.2) с допуском $^{+2}_{-1}$ % в максимально короткий промежуток времени, практически от 30 с до 1 ч, в зависимости от материала, размера трубы и мощности оборудования, создающего давление. Запишите время, необходимое для достижения испытательного давления.

В процессе испытания убедитесь, что во время нахождения испытываемых образцов под давлением температура среды контролируется. Температуру испытания поддерживайте постоянной (см. стандарт, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт) с отклонением в пределах ± 1 °С при использовании в качестве среды жидкость и с отклонением $^{+3}_{-1}$ °С при испытании в воздухе (см. 4.2).

¹⁾ 1 МПа = 10 бар.

Для других видов испытаний поддерживайте температуру с отклонением в пределах $\begin{smallmatrix} +3 \\ -1 \end{smallmatrix}^{\circ}\text{C}$.

Тип испытания, т. е. «вода — в воде», «вода — в воздухе» или «вода — в жидкости» принимается согласно стандарту, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт.

Запишите положение образца, например горизонтальное или вертикальное, и тип испытания.

9.2 Включите регистрирующий манометр по достижению давления испытания (см. 7.2.2).

9.3 Остановите испытание по завершению заданного периода времени [см. перечисление к) в примечании к разделу 3] или как только произойдет утечка или повреждение испытываемого образца, в этом случае запишите время, когда произошло повреждение, до тех пор, пока действуют требования 9.4.

Если происходит повреждение, запишите тип повреждения, т. е. хрупкость или вязкость.

Примечание — Тип повреждения «хрупкость» — если не происходит пластическая деформация в зоне повреждения. Если происходит пластическая деформация в зоне повреждения, видимая без применения увеличительных приборов, то это тип — «вязкость».

9.4 Если произошел разрыв на испытываемом образце на расстоянии от заглушки, меньшем чем 0,1 %, то результат не учитывается и необходимо повторить испытание на другом образце.

10 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующие данные:

- a) ссылку на данный стандарт или на стандарт, в котором сделана ссылка на настоящий стандарт;
- b) полное описание образца;
- c) тип материала;
- d) номинальные размеры трубы;
- e) измеренные размеры испытываемого образца;
- f) температуру испытания и точность ее измерения;
- g) применяемое напряжение;
- h) расчетное испытательное давление и точность его измерения;
- i) тип среды, т. е. воздух, вода или жидкость (т. е. тип жидкости);
- j) тип заглушки;
- k) общую и свободную длину испытываемого образца;
- l) количество испытываемых образцов;
- m) расположение испытываемого образца в резервуаре или сушильном шкафу;
- n) время достижения испытательного давления (см. 9.1);
- o) продолжительность испытания;
- p) виды повреждения, если были;
- q) наблюдения, сделанные во время и после испытания;
- r) любые факторы, которые могли повлиять на результаты испытания, не приведенные в настоящем стандарте;
- s) дату испытания или даты, между которыми проводились испытания.