ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 55076— 2012

ТРУБЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ РЕАКТОПЛАСТОВ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

Методы определения наработки до отказа под действием постоянного внутреннего давления

(ISO 7509:2015, NEQ)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Автономной некоммерческой организацией «Центр нормирования, стандартизации и классификации композитов» совместно с Акционерным обществом «НПО Стеклопластик» при участии Объединения юридических лиц «Союз производителей композитов»

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 497 «Композиты, конструкции и изделия из них

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 ноября 2012 г. № 774-ст

4 Настоящий стандарт разработан с учетом основных нормативных положений международного стандарта ИСО 7509:2015 «Системы пластмассовых трубопроводов. Трубы из термореактивных стеклопластиков (GRP). Определение времени до разрушения под воздействием постоянного внутреннего давления» (ISO 7509:2015 «Plastics piping systems — Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes — Determination of time to failure under sustained internal pressure», NEQ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ИЗДАНИЕ (апрель 2018 г.) с Изменением № 1 (ИУС 2—2018)

Изменение № 1 утверждено и введено в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 сентября 2017 г. № 1279-ст

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

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

Поправка к ГОСТ Р 55076—2012 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном. Методы определения наработки до отказа под действием постоянного внутреннего давления

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 6	(ИУС 2—2018)	(ИУС 1—2018)

(ИУС № 9 2018 г.)

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ТРУБЫ И ДЕТАЛИ ТРУБОПРОВОДОВ ИЗ РЕАКТОПЛАСТОВ, АРМИРОВАННЫХ СТЕКЛОВОЛОКНОМ

Методы определения наработки до отказа под действием постоянного внутреннего давления

Fiberglass reinforced thermosetting plastic pipes and part of pipelines. Methods for determination of time to failure under sustained internal pressure

Дата введения — 2014—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает метод определения времени до отказа труб и деталей трубопроводов из реактопластов, армированных стекловолокном, при воздействии внутреннего давления.

Установлены два метода испытаний (А и Б).

При испытании по методу А в качестве внешней среды применяют воздух.

При испытании по методу Б в качестве внешней среды применяют жидкость для испытаний.

Раздел 1. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р ИСО 3126 Трубопроводы из пластмасс. Пластмассовые элементы трубопровода. Определение размеров

ГОСТ Р 54559 Трубы и детали трубопроводов из реактопластов, армированных волокном. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

Раздел 2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 54599, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **отказ:** Разрыв, течь, просачивание на поверхности трубы.

3.2 **разрыв:** Отказ стенки трубы, сопровождаемый незамедлительной утечкой жидкости для испытаний и потерей давления.

Издание официальное

3.3 **течь:** Визуально обнаруживаемое протекание нагнетаемой жидкости для испытаний через стенку трубы и (или) посредством непрерывной потери давления.

3.4 **просачивание:** Визуально обнаруживаемая проходимость нагнетаемой жидкости для испытаний через стенку трубы и (или) посредством электронных средств.

3.5 **заглушка:** Устройство, закрепляемое на концевой части трубы, используемое для торцевого уплотнения трубы с целью предотвращения протечки рабочей среды и потери внутреннего давления.

Примечания

1 В случае если заглушки, установленные на обоих концах образца, жестко фиксируются на стенке трубы, при создании внутреннего давления на стенку трубы действуют радиальная и осевая нагрузки.

2 В случае если заглушки, установленные на обоих концах образца, жестко не фиксируются на стенке трубы (их неподвижность относительно трубы обеспечивается стяжками, стержнями или внешними опорами), при создании внутреннего давления на стенку трубы действует только радиальная нагрузка.

Раздел 3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

4 Сущность методов

4.1 В образце создают внутреннее давление, вызывающее напряжение в стенке трубы, которое зависит от условий нагружения, т. е. зависит от наличия или отсутствия осевой нагрузки, передающейся на стенку трубы, и определяют наработку до отказа.

Результаты анализируют методами регрессионного анализа, один из которых приведен в приложении А.

Примечание — Полученную линейную регрессию применяют при установлении нормативных требований к напорным трубам на основе расчетных давлений на разрыв при различных временах эксплуатации.

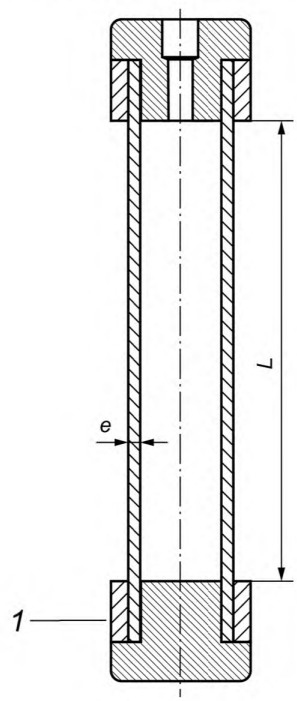
4.2 **(Исключен, Изм. № 1).**

5 Оборудование

5.1 Средства измерения линейных размеров образца (длина, диаметр, толщина стенки трубы) с точностью измерения ±1 %.

5.2 Заглушки, размеры которых выбирают в соответствии с размерами труб.

При испытаниях с осевой нагрузкой заглушки устанавливают в соответствии с рисунком 1.



1 — заглушка, жестко закрепляемая на стенке трубы

Рисунок 1

При испытаниях без осевой нагрузки образец устанавливают в соответствии с рисунком 2 или рисунком 3.

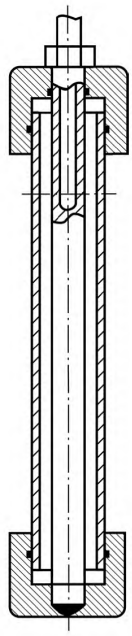
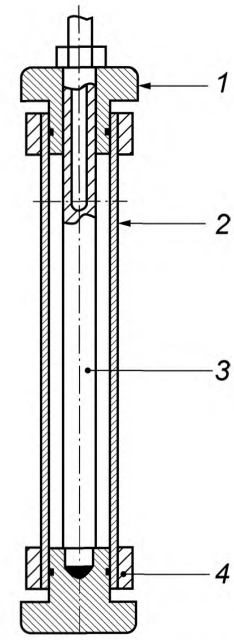


Рисунок 2



1 — заглушка; *2* — образец; *3* — соединительный стержень, воспринимающий осевую нагрузку; *4* — эластомерный уплотнитель

Рисунок 3

(Измененная редакция, Изм. № 1).

5.3 Для минимизации деформации образца, которая может быть вызвана его весом, используют поддерживающую оснастку. Поддерживающая оснастка не должна препятствовать нагружению образца при испытании ни в осевом направлении, ни в направлении вдоль окружности.

5.4 При проведении испытаний по методу Б применяют термостатируемую систему, представляющую собой резервуар с водой (при использовании воды в качестве внешней среды), в котором должна поддерживаться постоянная температура по всему объему.

При проведении испытаний по методу А применяют устройства циркуляции воздуха для обеспечения, при необходимости, постоянной температуры окружающей среды.

5.5 Нагнетательная установка, создающая и поддерживающая гидростатическое давление в образце с точностью ±2 %.

Примечания

1 Рекомендуется проводить испытание индивидуально для каждого образца. Допускается также использовать оборудование, позволяющее проводить испытания одновременно на нескольких образцах, если это оборудование позволяет проводить испытания независимо от отказа каких-либо образцов.

2 Допускается применять автоматическую систему, поддерживающую давление в заданных границах.

5.6 Средства измерения давления, имеющие точность измерения ±1 %.

5.4—5.6. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

5.7 При необходимости применяют устройства измерения деформации, обеспечивающие точность измерения ±2 %.

5.8 При необходимости применяют омметр со связанным контуром, регистрирующий изменение электрического сопротивления на уровне 3 МОм между жидкостью для испытаний с достаточной проводимостью и проводящим слоем.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

6 Подготовка к испытанию

6.1 Образец изготавливают в виде отрезка трубы, длина которого установлена в нормативном или техническом документе на изделие.

6.2 Длину образцов между заглушками *L* (см. рисунки 1—3) устанавливают в нормативном или техническом документе на изделие. При отсутствии указаний длина образцов между заглушками должна соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 — Зависимость длины образца между заглушками от номинального диаметра

Наименование параметра	Номинальный диаметр (DN)	
	≤300	>300
Длина образца, мм	(4 DN) + 300	DN + 1000
Примечание — Допускается использовать образцы меньшей длины при условии, что защемления концов не оказывают какого-либо влияния на результат.		

6.3 Торцевые срезы образцов должны быть ровными и перпендикулярными к оси трубы.

6.4 Количество образцов для испытаний устанавливают в нормативном или техническом документе на изделие. При отсутствии указаний используют не менее 18 образцов.

6.5 При отсутствии в нормативном или в техническом документе на изделие специальных указаний время от окончания изготовления изделия до испытания должно составлять не менее 16 ч, включая и время кондиционирования образцов.

6.6 Если условия кондиционирования образцов не указаны в нормативном или техническом документе на изделие, образцы перед испытанием должны быть выдержаны при температуре, соответствующей температуре проведения испытаний, в течение 24 ч.

6.7 Температура проведения испытаний и ее предельные отклонения устанавливают в нормативном или техническом документе на изделие.

7 Проведение испытания

7.1 Диаметр, толщину стенки и длину образца измеряют в соответствии с ГОСТ Р ИСО 3126.

При испытаниях по методу А на образце устанавливают заглушки (см. 5.2), подключают к нагнетательной установке (см. 5.5), заполняют его жидкостью для испытаний, избегая попадания воздуха в образец. Отказ регистрируют, если наблюдается разрыв, течь или просачивание. Разрыв или течь определяют при видимой потере жидкости для испытаний через стенку трубы. При необходимости просачивание обнаруживают при падении электрического сопротивления до 3 МОм (см. 5.8) между жидкостью для испытания и проводящим слоем по внешнему диаметру образца.

Примечания

1 Просачивание определяют только при проведении испытаний по методу А.

2 Электрическая проводимость жидкости для испытаний и электрическое сопротивление образца должны быть достаточно высокими.

При испытаниях по методу Б образец с установленными заглушками (см. 5.2), подключенный к нагнетательной установке (см. 5.5) и заполненный жидкостью для испытаний, помещают в резервуар (см. 5.4) таким образом, чтобы он полностью был погружен в жидкость для испытаний. Отказ регистрируют, если наблюдается разрыв или течь. Разрыв или течь определяют при видимой потере жидкости для испытания через стенку трубы.

Метод испытания (метод А или метод Б), схему установки заглушек (см. рисунки 1—3) устанавливают в нормативном или техническом документе на изделие.

Примечание — В случае если регистрируют течь или просачивание вне допустимой зоны отказа, образец допускается восстановить по мере необходимости для продолжения испытания. Данный факт заносят в протокол испытаний.

7.2 Давление поднимают до значения, указанного в нормативном или техническом документе, в течение 5 мин и поддерживают его с точностью ±2 % до тех пор, пока не произойдет отказ.

Записывают интервал времени, в течение которого образец подвергался давлению, с точностью ±2 %, в часах, но не более 24 ч.

Примечания

1 По практическим причинам продолжительность испытания допускается увеличить для труб с номинальным диаметром DN > 500.

2 В случае, если испытание было прервано из-за непредвиденных обстоятельств, например из-за отключения электроснабжения, его допускается продолжить, если перерыв составил менее 100 ч. Продолжительность перерыва вычитают из общего времени испытания и указывают в протоколе испытаний.

7.1, 7.2. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

7.3 Результаты испытания не учитывают, если отказ произошел на расстоянии l, мм, от концевых уплотняющих устройств, вычисляемом по формуле

$$l \le 3{,}3 \cdot (\mathrm{DN} \cdot e)^{0{,}5}, \qquad (1)$$

где DN — номинальный диаметр, мм;

e — толщина стенки трубы, мм.

8 Обработка результатов

Учтенные результаты испытаний для каждого образца: время до отказа, в течение которого образец подвергался давлению, и соответствующее значение давления — обрабатывают методами регрессионного анализа (см. приложение А), результаты обработки представляют в текстовой, табличной и графической формах в произвольном виде.

9 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующую информацию:

- ссылку на настоящий стандарт;
- ссылку на нормативный или технический документ на изделие;
- все необходимые детали для полной идентификации испытуемого изделия;
- линейные размеры каждого образца;
- количество образцов;
- эксплуатационные характеристики нагнетательной установки (см. 5.5);
- измеренную деформацию, при необходимости;
- диапазон температуры при проведении испытаний;
- используемую внешнюю среду (метод А или метод В);
- напряженное состояние (т. е. воздействует или нет осевое давление — см. 5.2);
- длину допустимой зоны отказа;
- способ установки используемых заглушек (см. рисунки 1—3);
- описание поддерживающей оснастки (см. 53), если используется;
- испытательное давление для каждого образца;
- для каждого образца наработку до отказа или время проведения испытания (см. 7.2);
- для каждого образца рисунок (эскиз или фотографию), отображающий природу и позицию точек отказа;
- вид отказа для каждого образца;
- результаты наблюдений, проведенных во время испытания и после него;
- любые факторы, которые могли повлиять на результаты испытания, такие как случайный отказ оборудования или функциональные детали, которые не описаны в настоящем стандарте;
- дату испытания или даты, между которыми проводились испытания;
- исключенные точки отказа, зарегистрированные вне допустимой зоны отказа.

Раздел 9. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

Приложение А
(рекомендуемое)

Регрессионный анализ. Линейный метод

А.1 Для построения прямой [см. формулу (А.1)] используют формулы, приведенные в А.2—А.5.

$$y = a + b \cdot x, \tag{А.1}$$

где y — десятичный логарифм исследуемого значения;
a — пересечение с осью Y;
b — угол наклона;
x — десятичный логарифм времени, ч.

А.2 Линейный коэффициент корреляции r вычисляют по формуле

$$r = \left| \left(\frac{Q_{xy}^2}{Q_x \cdot Q_y} \right)^{0,5} \right|, \tag{А.2}$$

где Q_{xy} — сумма квадратов регрессионных остатков, перпендикулярных к линии, разделенная на n;
Q_x — сумма квадратов регрессионных остатков, параллельных оси X, разделенная на n;
Q_y — сумма квадратов регрессионных остатков, параллельных оси Y, разделенная на n.

Q_{xy} вычисляют по формуле:

$$_{xy} \quad \frac{\sum[(x_i - X) \cdot (y_i - Y)]}{} \tag{А.3}$$

где x_i — отдельное измеренное значение;
X — среднеарифметическое значение, рассчитанное по всем x_i;
y_i — отдельное измеренное значение;
Y — среднеарифметическое значение, рассчитанное по всем y_i;
n — общее количество результатов (соответствующие пары x_i, y_i).

Примечание — Если значение Q_{xy} больше нуля, угол наклона линии b положительный, если значение Q_{xy} меньше нуля, угол наклона линии b отрицательный.

Q_x вычисляют по формуле:

$$Q_x = \frac{\sum(x_i - X)^2}{n}. \tag{А.4}$$

Q_y вычисляют по формуле:

$$Q_y = \frac{\sum(y_i - Y)^2}{n}, \tag{А.5}$$

X вычисляют по формуле:

$$X = \frac{\sum x_i}{n}. \tag{А.6}$$

Y вычисляют по формуле:

$$Y = \frac{\sum y_i}{n}. \tag{А.7}$$

Если выполняется неравенство (А.8), данные не пригодны для анализа.

$$r < \frac{t(f)}{\sqrt{n - 2 + [t(f)]^2}}, \tag{А.8}$$

где $t(f)$ — t-распределение Стьюдента.

В таблице А.1 приведены минимальные допустимые значения линейного коэффициента корреляции r в зависимости от количества переменных n. Значения t-распределения Стьюдента основаны на двухстороннем уровне значимости 0,01.

Таблица А.1 — Минимальные допустимые значения линейного коэффициента корреляции r

Количество переменных n	Степени свободы n-2	t-распределение Стьюдента t(0,01)	Значение r
13	11	3,106	0,6835
14	12	3,055	0,6614
15	13	3,012	0,6411
16	14	2,977	0,6226
17	15	2,947	0,6055
18	16	2,921	0,5897
19	17	2,898	0,5751
20	18	2,878	0,5614
21	19	2,861	0,5487
22	20	2,845	0,5368
23	21	2,831	0,5256
24	22	2,819	0,5151
25	23	2,807	0,5052
26	24	2,797	0,4958
27	25	2,787	0,4869
32	30	2,750	0,4487
37	35	2,724	0,4182
42	40	2,704	0,3932
47	45	2,690	0,3721
52	50	2,678	0,3542
62	60	2,660	0,3248
72	70	2,648	0,3017
82	80	2,639	0,2830
92	90	2,632	0,2673
102	100	2,626	0,2540

А.3 Угол наклона прямой b [см. формулу (А.1)] вычисляют по формуле

$$b = -\left(\frac{Q_y}{Q_x}\right)^{0,5}. \qquad (А.9)$$

Пересечение с осью Y a вычисляют по формуле

$$a = Y - b \cdot X. \qquad (А.10)$$

А.4 Выражают через десятичный логарифм время до отказа x_u по формуле

$$x_u = \lg t_u, \qquad (А.11)$$

где t_u — время до отказа, ч.

Дисперсию ошибки σ_δ^2 для x вычисляют по формуле

$$\sigma_\delta^2 = \frac{\left[\sum (y_i - y_i')^2 + \frac{Q_y}{Q_x} \cdot \sum (x_i - x_i')^2\right]}{(n-2) \cdot \frac{Q_y}{Q_x}}, \qquad (А.12)$$

где y_i' — ближайшее значение к истинному значению y_i при $1 \le i \le n$;

x_i' — ближайшее значение к истинному значению x_i при $1 \le i \le n$;

x_i' вычисляют по формуле

$$x_i' = \frac{\frac{Q_y}{Q_x} \cdot x_i + b \cdot (y_i - a)}{2 \cdot \frac{Q_y}{Q_x}}; \qquad (А.13)$$

y_i' вычисляют по формуле

$$y_i' = a + b x_i'. \qquad (А.14)$$

Дисперсию C угла наклона b вычисляют по формуле

$$C = \frac{2 \cdot \frac{Q_y}{Q_x} \cdot b \cdot \sigma_\delta^2}{n \cdot Q_{xy}} \cdot \left(1 + \frac{b \cdot \sigma_\delta^2}{2 \cdot Q_{xy}}\right). \quad (A.15)$$

А.5 При необходимости экстраполировать прямую вычисляют величину T по формуле

$$T = \frac{b}{(\text{var } b)^{0,5}} = \frac{b}{C^{0,5}}. \quad (A.16)$$

Если абсолютное значение T, т. е. $|T|$, равно или больше, чем применяемое значение для t-распределения Стьюдента t_v, приведенного в таблице А.2 для степеней свободы $(n - 2)$, принимают решение о пригодности данных для экстраполяции.

Таблица А.2 — Квантили распределения Стьюдента (двусторонний уровень значимости — 5 %; доверительная вероятность — 97,5 %)

Степень свободы $(n - 2)$	Квантиль t_v	Степень свободы $(n - 2)$	Квантиль t_v	Степень свободы $(n - 2)$	Квантиль t_v
1	12,7062	35	2,0301	68	1,9955
2	4,3027	36	2,0281	69	1,9949
3	3,1824	37	2,0262	70	1,9944
4	2,7764	38	2,0244	71	1,9939
5	2,5706	39	2,0227	72	1,9935
6	2,4469	40	2,0211	73	1,9930
7	2,3646	41	2,0195	74	1,9925
8	2,3060	42	2,0181	75	1,9921
9	2,2622	43	2,0167	76	1,9917
10	2,2281	44	2,0154	77	1,9913
11	2,2010	45	2,0141	78	1,9908
12	2,1788	46	2,0129	79	1,9905
13	2,1604	47	2,0112	80	1,9901
14	2,1448	48	2,0106	81	1,9897
15	2,1315	49	2,0096	82	1,9893
16	2,1199	50	2,0086	83	1,9890
17	2,1098	51	2,0076	84	1,9886
18	2,1009	52	2,0066	85	1,9883
19	2,0930	53	2,0057	86	1,9879
20	2,0860	54	2,0049	87	1,9876
21	2,0796	55	2,0040	88	1,9873
22	2,0739	56	2,0032	89	1,9870
23	2,0687	57	2,0025	90	1,9867
24	2,0639	58	2,0017	91	1,9864
25	2,0595	59	2,0010	92	1,9861
26	2,0555	60	2,0003	93	1,9858
27	2,0518	61	1,9996	94	1,9855
28	2,0484	62	1,9990	95	1,9853
29	2,0452	63	1,9983	96	1,9850
30	2,0423	64	1,9977	97	1,9847
31	2,0395	65	1,9971	98	1,9845
32	2,0369	66	1,9966	99	1,9842
33	2,0345	67	1,9960	100	1,9840
34	2,0322	—	—	—	—

А.6 Пример расчета

В таблице А.3 приведены данные, которые необходимо обработать при помощи процедуры, приведенной в А.1—А.5. В настоящем примере в качестве исследуемого значения оценивается безразмерная величина *V*.

Таблица А.3 — Исходные данные для примера расчета статистического анализа

n	*V*	*Y*, lg*V*	Время *h*, ч	*X*, lg*h*
1	30,8	1,4886	5184	3,7147
2	30,8	1,4886	2230	3,3483
3	31,5	1,4983	2220	3,3464
4	31,5	1,4983	12340	4,0913
5	31,5	1,4983	10900	4,0374
6	31,5	1,4983	12340	4,0913
7	31,5	1,4983	10920	4,0382
8	32,2	1,5079	8900	3,9494
9	32,2	1,5079	4173	3,6204
10	32,2	1,5079	8900	3,9494
11	32,2	1,5079	878	2,9435
12	32,9	1,5172	4110	3,6138
13	32,9	1,5172	1301	3,1143
14	32,9	1,5172	3816	3,5816
15	32,9	1,5172	669	2,8254
16	33,6	1,5263	1430	3,1553
17	33,6	1,5263	2103	3,3228
18	33,6	1,5263	589	2,7701
19	33,6	1,5263	1710	3,2330
20	33,6	1,5263	1299	3,1136
21	35,0	1,5441	272	2,4346
22	35,0	1,5441	446	2,6493
23	35,0	1,5441	466	2,6684
24	35,0	1,5441	684	2,8351
25	36,4	1,5611	104	2,0170
26	36,4	1,5611	142	2,1523
27	36,4	1,5611	204	2,3096
28	36,4	1,5611	209	2,3201
29	38,5	1,5855	9	0,9542
30	38,5	1,5855	13	1,1139
31	38,5	1,5855	17	1,2304
32	38,5	1,5855	17	1,2304
Средние значения		Y = 1,5301	—	X = 2,9305

Суммы квадратов:
$Q_x = 0,79812$;
$Q_y = 0,00088$;
$Q_{xy} = -0,02484$.

Линейный коэффициент корреляции:
$r = 0,93808$.

Функциональные зависимости:
$b = -0,03317$;
$a = 1,62731$.

Дисперсии:
$\sigma_{\delta}^2 = 5,2711 \cdot 10^{-2}$;
$C = 5,0127 \cdot 10^{-6}$.

Проверка на возможность экстраполяции:
$n = 32$;
$t_v = 2,0423$

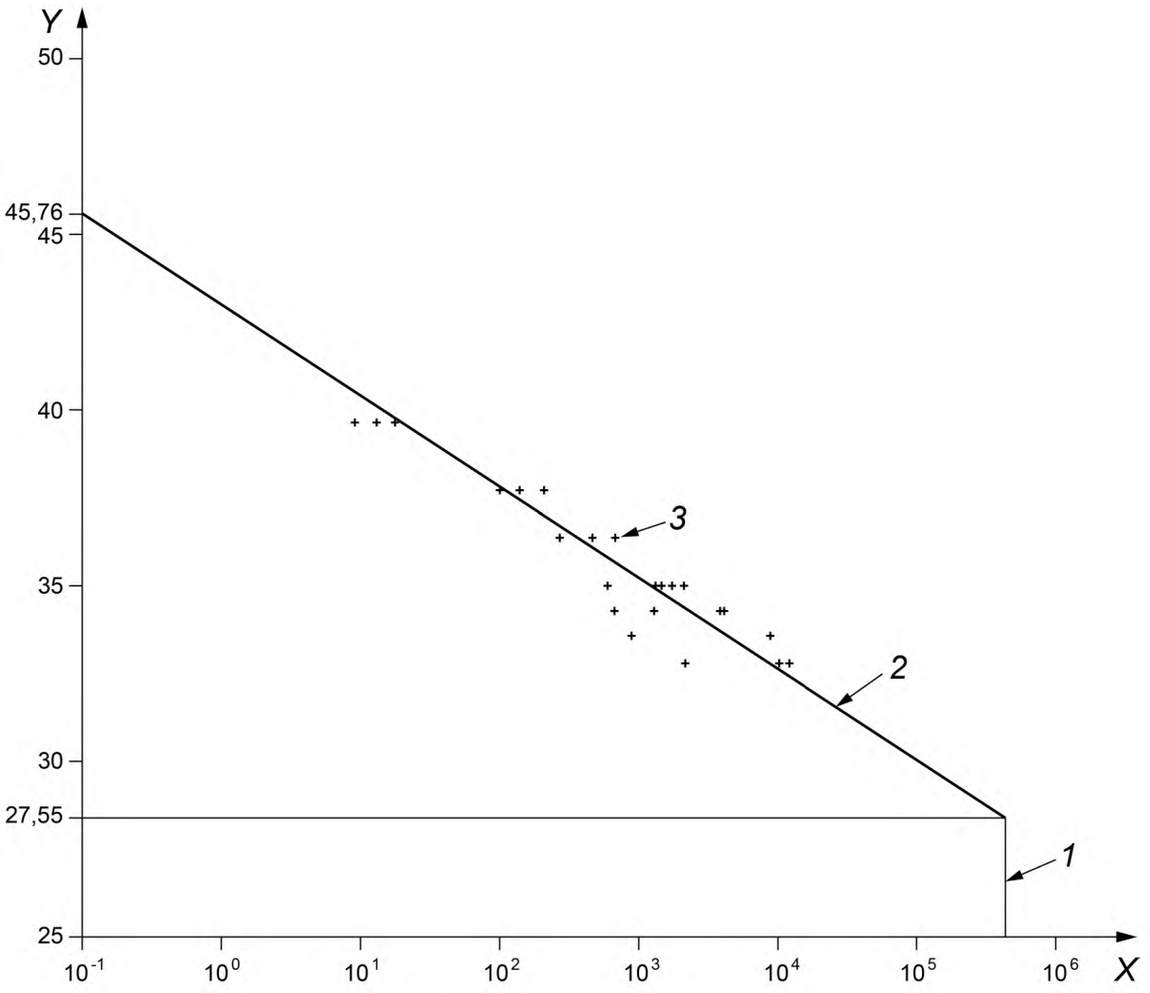
$$T = \frac{-0,03317}{(5,0127 \cdot 10^{-6})^{0,5}} = -14,8167;$$

$|T| = 14,8167 > 2,0423$.

Расчетные средние значения V_m в различные моменты времени приведены в таблице А.4 и показаны на рисунке А.1.

Таблица А.4 — Расчетные средние значения V_m

Время h, ч	V_m
0,1	45,76
1	42,39
10	39,28
100	36,39
1000	33,71
10 000	31,23
100 000	28,94
438 000	27,55



Ось *X* — логарифмическая шкала времени, ч; *Y* — логарифмическая шкала исследуемого свойства; *1* — 438 000 ч (50 лет); *2* — линия регрессии, построенная по таблице А.4; *3* – точка данных

Рисунок А.1 — Линия регрессии, построенная по таблице А.4

УДК 678.742—462:006.354 ОКС 23.040.20 23.040.45 ОКП 229641 229690

Ключевые слова: стеклокомпозитные трубы и фитинги, реактопласты, методы испытаний, постоянное внутреннее давление, наработка до отказа, регрессионный анализ

Редактор *М.И. Максимова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 17.04.2018. Подписано в печать 25.04.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,68.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 123001 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru