Технический комитет по стандартизации
«Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК 259)

Акционерное общество «Научно-производственная фирма
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 039-2010

Арматура трубопроводная
ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ СИЛЬФОНОВ
Общие требования

Санкт-Петербург
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (АО «НПФ «ЦКБА»)

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ **Приказом от 11.01.2010 № 02**

3 СОГЛАСОВАН Техническим комитетом по стандартизации «Трубопроводная арматура и сильфоны» (ТК 259)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ с учетом изменения № 1 в 2018 году

По вопросам заказа стандартов ЦКБА
обращаться в АО «НПФ ЦКБА»
по телефону (812) 611-10-00, факс 458-72-22
195027, Россия, С-Петербург, пр. Шаумяна, 4, корп.1, лит «А»
standard@ckba.ru

© АО «НПФ «ЦКБА», 2010

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения АО «НПФ «ЦКБА»

Содержание

1 Область применения..... 4

2 Нормативные ссылки, обозначения и сокращения..... 4

3 Периодические испытания сильфонов..... 5

3.1 Общие положения..... 5

3.2 Состав и объем испытаний..... 7

3.3 Организация испытаний..... 8

3.4 Порядок проведения испытаний 9

3.5 Порядок оценки результатов испытаний..... 10

3.6 Оценка вероятности безотказной работы сильфонов за контролируемый период..... 11

3.7 Оформление результатов испытаний..... 13

4 Требования к стендам и испытательной оснастке..... 13

5 Требования безопасности при проведении испытаний 14

Приложение А (рекомендуемое) Содержание программы и методики периодических испытаний..... 15

Приложение Б (рекомендуемое) Рекомендуемый состав, права и обязанности комиссии по проведению периодических испытаний..... 16

Приложение В (рекомендуемое) Уведомление о готовности сильфонов к периодическим испытаниям..... 18

Приложение Г (рекомендуемое) Акт об отборе сильфонов для периодических испытаний..... 19

Приложение Д (рекомендуемое) Акт о результатах периодических испытаний сильфонов..... 20

Приложение Е (рекомендуемое) Протокол периодических испытаний сильфонов 21

Приложение Ж (рекомендуемое) Перечень дефектов, обнаруженных в ходе периодических испытаний и мероприятия по устранению дефектов и их причин..... 25

Библиография..... 26

С Т А Н Д А Р Т Ц К Б А

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ СИЛЬФОНОВ

Общие требования

Дата введения 01.07.2010

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на многослойные металлические сильфоны по ГОСТ 21744, ГОСТ Р 55019, СТ ЦКБА 083, применяемые в трубопроводной арматуре, и устанавливает общие требования к проведению периодических испытаний

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.2.003–91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.063–2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 2405–88 Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

ГОСТ 18321–73 Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции

ГОСТ 21744–83 Сильфоны многослойные металлические. Общие технические условия

ГОСТ Р 55019–2012 Арматура трубопроводная. Сильфоны многослойные металлические. Общие технические условия

СТ ЦКБА 049–2009 Арматура трубопроводная. Обеспечение безотказности при изготовлении

СТ ЦКБА 083–2016 Арматура трубопроводная. Сильфоны многослойные из сплава ВТ1- 0. Общие технические условия

2.2 В настоящем стандарте использованы следующие сокращения и обозначения:

НД – нормативная документация;

ТУ – технические условия;

КД – конструкторская документация;

ТД – технологическая документация;

ТП – технологический процесс;

ОТК – отдел технического контроля (или другое подразделение) изготовителя, осуществляющее контроль качества и приемку продукции;

ПИ – периодические испытания;

ПМ – программа и методика испытаний;

ПСИ – приемо-сдаточные испытания;

$T_{р.н.}$ – назначенный ресурс сильфона;

$P(T_{р.н.})_{нд}$ – вероятность безотказной работы в течение назначенного ресурса (срока службы), заданная в нормативной документации;

$P(T_{р.н.})_{тп}$ – вероятность безотказной работы в течение назначенного ресурса (срока службы), обеспечиваемая техпроцессом;

$P(T_{р.н.})_{исп}$ – вероятность безотказной работы в течение назначенного ресурса (срока службы), полученная по результатам ресурсных испытаний.

3 Периодические испытания сильфонов

3.1 Общие положения

3.1.1 ПИ проводятся для периодической проверки качества сильфонов и стабильности технологического процесса с целью подтверждения возможности продолжения их изготовления и приемки по действующей НД и ТД.

3.1.3 ПИ проводятся предприятием-изготовителем (поставщиком) в соответствии с требованиями настоящего стандарта и ПМ не реже одного раза в три года на сильфонах, выдержавших ПСИ.

ПМ разрабатывается предприятием-изготовителем (поставщиком) сильфонов с учетом приложения А.

3.1.4 ПИ подвергаются сильфоны, являющиеся представителями одной группы.

Группу составляют сильфоны, изготавливаемые по одному и тому же технологическому процессу, из одних и тех же марок материалов, в одних и тех же производственных подразделениях, на оборудовании класса точности, предусмотренного ТП, персоналом требуемой квалификации.

Результаты испытаний распространяются на все типоразмеры сильфонов, входящие в одну группу.

3.1.5 При получении положительных результатов ПИ качество сильфонов контролируемого периода (от предшествующих ПИ) считается подтвержденным по показателям, проверяемым в составе ПИ, также считается подтвержденной возможность дальнейшего изготовления и приемки продукции (по той же документации, по которой изготовлены сильфоны) до получения результатов очередных периодических испытаний.

3.1.6 При получении отрицательных результатов ПИ приемку и отгрузку принятых сильфонов приостанавливают до выявления причин возникновения дефектов, их устранения и получения положительных результатов повторных ПИ.

3.1.7 Повторные ПИ проводятся в полном объеме на доработанных (или вновь изготовленных) сильфонах после выполнения мероприятий по устранению дефектов.

3.1.8 Проведение плановых ПИ может быть перенесено на один год, но не более двух раз подряд, с продлением срока действия результатов предыдущих испытаний на четвертый (пятый) год. Решение о переносе очередных плановых испытаний принимается комиссией по проведению ПИ, создаваемой в соответствии с подразделом 3.3, при следующих условиях:

– положительных результатов ПСИ, подтверждающих назначенный ресурс серийно выпускавшихся сильфонов одной группы, на основании оформленных протоколов ПСИ;

– стабильности ТП изготовления сильфонов.

Документами, подтверждающими стабильность ТП изготовления сильфонов, являются:

а) справка ОТК о рекламациях и возвратах, подтверждающая их отсутствие;

б) акты проверки НД и ТД, подтверждающие отсутствие извещений об изменениях в документации на изготовление и поставку сильфонов либо акт проверки эффективности внесенных изменений типовыми испытаниями;

в) акты результатов периодических проверок оборудования и оснастки на технологическую точность, подтверждающие их соответствие требованиям паспортов;

г) протоколы аттестации персонала, участвующего в производственном процессе изготовления, контроля и испытаний, подтверждающие требуемую квалификацию.

3.1.9 Внеплановые ПИ проводятся в случаях:

1) перерыва в изготовлении сильфонов данной группы, превышающего принятый срок плановой периодичности, при возобновлении серийного производства;

2) наличия рекламаций и претензий потребителя в период между плановыми ПИ;

3) более трех возвратов сильфонов ОТК изготовителя (поставщика), свидетельствующих о нестабильности ТП изготовления сильфонов;

4) неудовлетворительных результатов повторных ПСИ одной из партий серийно выпускаемых сильфонов;

5) по предписанию надзорного органа или представителя заказчика.

3.1.10 По результатам всех ресурсных испытаний (ПСИ и ПИ) производится расчет вероятности безотказной работы (безотказности) в течение назначенного ресурса (срока службы) за контролируемый период. Расчет должен проводиться для сильфонов одной группы.

Сбор статистической информации по результатам ресурсных испытаний должен проводиться по журналам регистрации результатов ресурсных испытаний ОТК и актам периодических испытаний.

3.2 Состав и объем испытаний

3.2.1 В состав ПИ входят:

– проверка технической документации;

– контроль качества сильфонов на соответствие основным техническим требованиям, предусмотренным НД;

– ресурсные испытания выборки сильфонов.

3.2.2 Проверку технической документации следует проводить путем анализа:

– данных о количестве возвратов ОТК и надзорного органа или заказчика за контролируемый период;

– извещений об изменениях в нормативной или технической документации;

– документов о допуске в производство сильфонов, изготовленных с отступлением от требований нормативной или технической документации, а также мероприятий, направленных на устранение причин, их вызвавших;

– результатов проверок оборудования на технологическую точность;

– сведений о квалификации работников, участвующих в процессе изготовления и контроля.

3.2.3 Контроль качества сильфонов на соответствие основным техническим требованиям включает:

– визуально-измерительный контроль;

– замеры жесткости;

– испытания на прочность;

– испытания на герметичность;

– испытания на герметичность наружного слоя, если это предусмотрено ПМ;

3.2.4 Ресурсные испытания проводятся с целью оценки обеспечения среднего ресурса сильфона и оценки разброса результатов (среднего квадратичного отклонения). Испытания проводятся до полного разрушения сильфонов (потери герметичности по отношению к внешней среде) либо до $5T_{р.н.}$, в случае, если разрушение не наступит.

3.2.5 Контроль технических требований и все перечисленные в 3.2.3 и 3.2.4 испытания проводятся на выборке из восьми штук сильфонов, изготовленных в контролируемом периоде и выдержавших ПСИ.

Методики контроля и испытаний – в соответствии с требованиями ПМ.

3.3 Организация испытаний

3.3.1 Испытания проводятся комиссией, назначенной приказом руководителя предприятия.

В состав комиссии могут входить представитель надзорного органа или заказчика.

Примерный состав, основные права и обязанности комиссии приведены в приложении Б.

3.3.2 Календарные сроки проведения ПИ устанавливаются в графиках, которые составляются изготовителем (поставщиком). В графике указываются: место и сроки проведения испытаний, сроки оформления документации по результатам испытаний.

Графики оформляются в соответствии с порядком, принятым у изготовителя (поставщика).

Календарные сроки начала проведения ПИ должны обеспечивать их завершение до окончания срока действия акта, предыдущих ПИ.

3.3.3 Готовность сильфонов (партий сильфонов) к отбору образцов для проведения ПИ представителем надзорного органа или заказчика подтверждает ОТК изготовителя (поставщика) уведомлением (приложение В).

Ответственность за готовность сильфонов (партий) к ПИ несет изготовитель (поставщик).

3.3.4 Плановые ПИ проводятся на любом типоразмере сильфона, входящего в одну группу. Допускается формирование выборки для проведения ПИ из сильфонов разных типоразмеров, входящих в одну группу.

3.3.5 Отбор сильфонов для ПИ проводится по ГОСТ 18321 способом «россыпь» методом «вслепую» представителем надзорного органа или заказчика в присутствии членов комиссии.

При отсутствии в составе комиссии представителя надзорного органа или заказчика отбор сильфонов производится представителем комиссии, проводящей ПИ.

Отбор сильфонов оформляется актом (приложение Г).

3.3.6 С сильфонами, предъявленными на ПИ, должны быть представлены уведомление, перечисленная в нем документация, акт отбора.

3.3.7 Хранение и транспортирование сильфонов, отобранных для проведения ПИ, должны осуществляться в соответствии с требованиями НД на сильфоны.

Хранение и транспортирование сильфонов должно производиться в таре (упаковке), обеспечивающей сохранность сильфонов и сопроводительной документации.

Сильфоны должны иметь маркировку, в соответствии с НД.

3.4 Порядок проведения испытаний

3.4.1 Основанием для начала ПИ является получение комиссией от ОТК уведомления о готовности сильфонов к испытаниям, с приложенной документацией.

3.4.2 Перед началом проведения ПИ комиссией проводится проверка:

– комплектности представленной ТД;

– соответствия стендов и контрольно-измерительного оборудования требованиям ТД и их пригодности для проведения испытаний.

3.4.3 Комиссией проводится анализ технической документации с целью оценки качества изготовления сильфонов и стабильности ТП за контролируемый период, представленной с уведомлением. Результаты анализа должны быть отражены в протоколе о результатах ПИ (приложение Е).

3.4.4 Испытания по 3.2.3, 3.2.4 должны производиться при значениях параметров, указанных в ПМ в соответствии с типоразмером сильфона.

3.4.5 Ресурсные испытания сильфонов проводятся в воздушной среде, на специальном стенде для испытаний сильфонов на циклическую прочность (ресурс) на параметрах, указанных в НД в соответствии с типоразмером сильфона.

3.4.6 Все испытания следует проводить в следующих климатических условиях:

– температура окружающего воздуха – не ниже 5 ^{0}C;

– относительная влажность воздуха от 45 до 98%;

– атмосферное давление – от 84 до 106 кПа.

3.4.7 Результаты контроля и отдельных видов испытаний заносят в протокол ПИ в последовательности, установленной в ПМ. Протокол подписывают члены комиссии.

3.5 Порядок оценки результатов испытаний

3.5.1 Результаты испытаний считают положительными, а сильфоны выдержавшими ПИ, если они испытаны в объеме и последовательности, которые установлены в ПМ, а результаты подтверждают соответствие сильфонов заданным требованиям.

3.5.2 Ресурсные испытания выборки из восьми штук сильфонов до разрушения считаются положительными, если сильфоны выборки выдержали ресурс более $k \times T_{р.н.}$, где k – коэффициент запаса, оговоренный в программе ПИ, либо не разрушились при наработке до $5T_{р.н.}$

3.5.3 Значения средней наработки сильфонов до отказа и среднего квадратичного отклонения определяются исходя из нормального закона распределения.

Расчет средней наработки до отказа производится по формуле

$$\overline{N} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Ni}{n}, \qquad (1)$$

где Ni – наработка i – го сильфона;

n – количество сильфонов ($n = 8$).

Расчет среднего квадратичного отклонения производится по формуле

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (Ni - \overline{N})^2}{n-1}} \qquad (2)$$

3.5.4 Полученные результаты сравнивают с соответствующими значениями средней наработки и среднего квадратичного отклонения предыдущих ПИ.

В случае выявления устойчивого снижения (тренда) величины средней наработки до отказа или изменения, в большую сторону, среднего квадратичного отклонения (что свидетельствует о наличии отклонений в реализации технологического процесса) должны быть приняты меры к выявлению причин этих отклонений и их устранению. Оценки значений средней наработки сильфона до отказа и среднего квадратичного отклонения являются факультативными и не влияют на решение о положительных результатах ПИ при условии выполнения 3.5.2.

3.6 Оценка вероятности безотказной работы сильфонов за контролируемый период

3.6.1 Вероятность безотказной работы сильфона, указанная в НД, может подтверждаться:

– расчетом по результатам ресурсных испытаний;

– результатами оценки действующих на предприятии технологических процессов и системы качества, в части обеспечения ими требуемой вероятности;

3.6.2 Расчет вероятности безотказной работы в течение назначенного ресурса (срока службы) за контролируемый период ($P(T_{р.н.})_{исп.}$) проводится по результатам всех ресурсных испытаний сильфонов одной группы (ПСИ и ПИ) за весь период времени, в течение которого проводились эти испытания, в соответствии с методическими указаниями [1] по формуле

$$P(T_{р.н.})_{исп} = e^{-\lambda \cdot T_{р.н}}, \qquad (3)$$

где λ – интенсивность отказов;

$T_{р.н.}$ – назначенный ресурс сильфона.

В расчет принимаются только отказы, произошедшие до достижения $T_{р.н}$,и отказы, по которым не принимались меры технологического характера по их недопущению.

При наличии отказов сильфонов интенсивность отказов определяется по формуле

$$\lambda = \frac{d}{(n-d)\cdot T_{р.н} + \sum_{i=1}^{d} T_i}, \qquad (4)$$

где d – число отказов (количество отказавших сильфонов);

n – количество сильфонов, испытанных на ресурс в течение контролируемого периода;

T_i – наработка i – го сильфона до отказа;

i – номер (индекс) отказавшего сильфона $i=1 \div d$.

Интенсивность отказов при числе отказов $d = 0$ определяется по формуле

$$\lambda = \frac{r_o}{n \cdot T_{р.н}}, \qquad (5)$$

где r_0 – выбирается в зависимости от доверительной вероятности (q), указанной в НД (для $q = 0{,}95$ – значение $r_0 = 3$).

3.6.3 Количество сильфонов, необходимое для подтверждения вероятности безотказной работы в течение назначенного ресурса по результатам ресурсных испытаний (ПСИ и ПИ) при $d = 0$ и $q = 0{,}95$, рассчитанное в соответствии с требованиями методических указаний [1], приведено в таблице 1.

Таблица 1

Вероятность безотказной работы $P(T_{р.н.})$	Количество сильфонов (n), необходимое для подтверждения $P(T_{р.н.})_{исп}$
0,9	29
0,95	59
0,96	74
0,98	149
0,99	299
0,999	2999
0,9999	29998

3.6.4 $P(T_{р.н.})_{исп}$, рассчитанная по результатам обработки данных ПСИ и ПИ за контролируемый период при недостаточном количестве результатов испытаний, необходимых для подтверждения $P(T_{р.н.})_{нд}$, является величиной факультативной.

3.6.5 В случае, если подтверждение испытаниями высоких значений вероятности безотказной работы в течение назначенного ресурса практически невозможно (экономически и технически нецелесообразно из-за большого числа сильфонов, которые необходимо подвергнуть ресурсным испытаниям на рабочих параметрах), вероятность безотказной работы должна подтверждаться оценкой вероятности безотказной работы, обеспечиваемой ТП изготовления сильфонов, действующим на предприятии-изготовителе.

3.6.6 Оценка ТП осуществляется изготовителем или, по согласованию с ним, представителями заказчика, экспертной организацией или разработчиком сильфона, имеющими необходимую квалификацию, опыт работы, знающими конструкцию сильфона, нормативную документацию на сильфон, технологический процесс его изготовления.

3.6.7 Методика оценки вероятности безотказной работы сильфонов, обеспечиваемой ТП изготовления сильфонов $P(T_{р.н.})_{тп}$ – в соответствии с требованиями СТ ЦКБА 049.

3.6.8 Результат оценки ТП изготовления сильфонов считается положительным, если $P(T_{р.н.})_{тп} \geq P(T_{р.н.})_{нд}$ и отрицательным, если $P(T_{р.н.})_{тп} < P(T_{р.н.})_{нд}$.

3.6.9 При отрицательном результате оценки ТП изготовления сильфонов проводится анализ ТП с целью его доработки или доработки конструкции.

3.6.10 По результатам оценки обеспечения ТП заданных требований к вероятности безотказной работы сильфонов оформляется заключение с выводом об обеспечении (не обеспечении) требований НД технологическим процессом изготовления.

В заключение, при необходимости, указываются рекомендации по внесению необходимых изменений в ТП и/или конструкцию сильфона с целью повышения расчетных значений вероятности безотказной работы.

3.6.11 Основанием для пересмотра результатов оценки вероятности безотказной работы, обеспечиваемой ТП, является:

а) перерыв в изготовлении сильфонов данной группы, превышающий принятый срок плановой периодичности, при возобновлении серийного производства;

б) наличие рекламаций и претензий потребителя в период между плановыми периодическими испытаниями;

в) более трех возвратов сильфонов отделом технического контроля изготовителя (поставщика), свидетельствующих о нестабильности технологического процесса изготовления сильфонов.

3.7 Оформление результатов испытаний

3.7.1 Результаты ПИ сильфонов оформляются актом в сроки, определенные графиком. К акту должны быть приложены протоколы результатов проведенных испытаний и проверок, подписанные лицами, проводившими испытания и проверки.

Акт подписывается председателем и членами комиссии, представителем заказчика или надзорного органа. Акт утверждается руководителем предприятия–изготовителя.

3.7.2 При отрицательных результатах ПИ сильфонов к акту прилагается перечень дефектов (приложение Ж) с анализом причин и указанием мер, которые необходимо принять для их устранения.

4 Требования к стендам и испытательной оснастке

4.1 Стенды, для испытаний сильфонов (далее – стенды), должны быть аттестованы и оснащены приборами для измерения и регистрации параметров испытаний (давления, температуры, хода), предусмотренных требованиями НД на сильфоны.

Каждый стенд должен иметь паспорт, руководство по эксплуатации и инструкцию по охране труда и обеспечению безопасности при проведении испытаний.

4.2 Перед испытаниями стенды и испытательная оснастка должны быть проверены и иметь паспорта с указанием сроков очередного технического освидетельствования.

Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при испытаниях, должна быть проверена на соответствие паспорту и иметь отметку о последней контрольной поверке.

4.3 Стенд для испытания сильфонов на циклическую прочность должен обеспечивать:

– настройку хода сильфона: до 3 мм с допуском ± 0,1 мм; до 20 мм с допуском ± 0,2 мм; свыше 20 мм с допуском ± 0,3 мм;

– частоту срабатывания до 120 циклов в минуту;

– настройку установочной длины сильфона L;

– отсчет количества циклов срабатывания;

– контроль давления рабочей среды манометром класса точности не ниже 1,5 по ГОСТ 2405;

– температуру рабочей среды с погрешностью ±5 °С;

– фиксацию наступления отказа сильфона.

4.4 Метрологическое обеспечение испытаний осуществляется в соответствии с национальными стандартами, положениями и другими НД по метрологическому обеспечению, приведенными в ПМ. Метрологическую экспертизу проводит разработчик ПМ.

Применяемые средства испытаний, измерений и контроля, а также методики измерений и контроля должны соответствовать НД по метрологическому обеспечению.

При проведении ПИ сильфонов обеспечивают правильность применения указанных средств и проведения измерений и контроля.

Не допускается применять средства испытаний, измерений и контроля, не прошедшие метрологическую поверку в сроки, установленные документацией на эти средства.

5 Требования безопасности при проведении испытаний

5.1 К проведению испытаний допускается персонал, имеющий соответствующую квалификацию и прошедший специальное (теоретическое, производственное) обучение по технике безопасности.

5.2 Лица, занятые в испытаниях, должны быть проинструктированы согласно инструкции по безопасности, действующей на предприятии–изготовителе, программе и методике проведения испытаний сильфонов и ГОСТ 12.2.063.

5.3 Персонал, проводящий испытания, должен:

– знать устройство испытательных стендов;

– знать технологический процесс испытаний;

– пройти инструктаж по технике безопасности.

5.4 В испытаниях должны принимать участие не менее двух человек. Во время испытаний не допускается на испытательном участке находиться одному испытателю.

5.5 Требования безопасности к стендам, испытательному оборудованию, измерительным средствам и приборам – в соответствии с ГОСТ 12.2.003.

5.6 Испытания следует проводить с соблюдением правил, изложенных в утвержденной инструкции по технике безопасности при работе на испытательных стендах.

Приложение А

(рекомендуемое)

Содержание программы и методики периодических испытаний

А.1 В разделе «Объект испытаний» указывают:

– типоразмер сильфона (условное обозначение по документу);

– предприятие-изготовитель сильфонов;

– обозначение технологического процесса изготовления сильфонов;

– комплект соединительных деталей (втулки и кольца) для проведения испытаний;

– распространение результатов испытаний по группам сильфонов.

А.2 В разделе «Цель испытаний» указывают конкретные задачи и цели, которые должны быть достигнуты и решены в процессе испытаний, а также дополнительные требования (при наличии).

А.3 В разделе «Общие положения» указывают:

– перечень документов, на основании которых проводятся ПИ;

– место проведения испытаний;

– перечень проверяемых характеристик и параметров в соответствии с нормативной документацией;

– устанавливают критерии отказов и предельных состояний.

А.4 В разделе «Объем испытаний» указывают:

– перечень испытаний и проверок, а также количественные и качественные характеристики, подлежащие оценке;

– последовательность проведения и режимы испытаний;

– требование к наработке сильфона (число циклов срабатывания);

– перечень работ, необходимых после завершения испытаний.

А.5 В разделе «Условия и порядок проведения испытаний» указывают:

– условия проведения ПИ, а также допустимые значения отклонений условий испытаний от заданных;

– последовательность воспроизведения внешних воздействий;

– требования к квалификации персонала, проводящего испытания;

– требования по технике безопасности;

– особенности функционирования испытуемых сильфонов и средств испытаний;

– последовательность выполнения операций при проверках.

А.6 В разделе «Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний» указывают:

– состав и наименование технических средств;

– перечень необходимой конструкторской и другой технической документации;

– порядок подготовки и использования материально-технических средств, в процессе испытаний;

– перечень мероприятий по метрологическому обеспечению испытаний.

А.7 В разделе «Оформление результатов ПИ» указывают:

– перечень отчетных документов, которые должны оформляться в процессе испытаний и по их завершению, с указанием должностных лиц, разрабатывающих и утверждающих их и сроки оформления этих документов;

– перечень рассылки отчетной документации;

– порядок, место и сроки хранения первичных материалов испытаний.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Рекомендуемый состав, права и обязанности комиссии по проведению периодических испытаний

Б.1 Рекомендуемый состав комиссии:

– представитель ОТК предприятия-изготовителя;

– представитель подразделения, проводящего испытания;

– представитель конструкторского и технологического подразделений;

– представитель службы надежности;

– представитель надзорного органа или заказчика.

Б.2 Комиссия в своей деятельности руководствуется настоящим стандартом и, стандартами, КД и ТУ на сильфоны и утвержденной ПМ.

Б.3 Члены комиссии обязаны:

– рассматривать конструкторскую, технологическую, нормативную и другую документацию, предъявленную комиссии и давать заключение о ее комплектности и качестве;

– предлагать продление на четвертый (пятый) год результатов предыдущих ПИ для сильфонов при соблюдении условий 3.1.8 настоящего стандарта;

– проводить анализ информации о качестве изготовления и стабильности ТП производства, представленной с уведомлением (приложение В);

– производить внешний осмотр сильфонов;

– проверять готовность сильфонов, испытательного оборудования, оснастки и средств метрологического обеспечения к проведению испытаний;

– принимать решение о достаточности предъявленных на ПИ материалов;

– осуществлять непосредственное руководство и контролировать проведение ПИ;

– оформлять протоколы, составлять акт (отчет);

– устанавливать и проводить анализ причин отказов сильфонов в процессе испытаний с привлечением (при необходимости) представителей изготовителя и разработчика;

– выдавать рекомендации по результатам ПИ.

Б.4 На председателя комиссии возлагается:

– руководство деятельностью комиссии;

– обеспечение выполнения комиссией обязанностей, изложенных в Б.3.

Б.5 Организация работы и распределение обязанностей с учетом профессиональной специфики членов комиссии рассматриваются на заседании комиссии и окончательно устанавливаются председателем комиссии.

Б.6 Председатель и члены комиссии имеют право требовать материалы, относящиеся к испытываемому сильфону, с соблюдением установленных правил получения и использования материалов.

Б.7 В случае предъявления на ПИ неподготовленных образцов или некомплектной документации председатель уведомляет об этом технического руководителя организации (предприятия), проводящей испытания.

Б.8 Комиссия имеет право привлекать к своей работе специалистов для оценки полученных результатов испытаний и установления причин отказов.

Б.9 Комиссия при подготовке, проведении и по результатам ПИ ведет журнал испытаний по установленной форме и оформляет следующие документы:

– акт (отчет) о результатах ПИ сильфонов (партии) по форме приложения Д;

– протокол ПИ сильфонов (приложение Е);

– перечень дефектов, обнаруженных в ходе периодических испытаний и мероприятий по устранению дефектов и их причин (приложение Ж);

– решение о продлении на четвертый (пятый) год результатов предыдущих ПИ;

– решение о подтверждении стабильности показателей качества сильфонов по результатам анализа информации о качестве изготовления, стабильности ТП

Приложение В
(рекомендуемое)

Предприятие

_____
(наименование)

«_____»_____ 200__ г.

УВЕДОМЛЕНИЕ
о готовности сильфонов к периодическим испытаниям

Настоящее уведомление подтверждает готовность сильфонов _____
(условное обозначение)
в количестве восьми штук к проведению ПИ, в соответствии с планом проведения ПИ.

Указанные сильфоны проверены ОТК предприятия, полностью укомплектованы, соответствуют требованиям _____ и признаны годными для предъявления на ПИ.
(обозначение НД)

Приложения

– Акт об отборе сильфонов для ПИ.

– Протокол и акт результатов предыдущих ПИ.

– Заключение по результатам оценки вероятности безотказной работы, обеспечиваемой технологическим процессом (при наличии).

– Паспорт, ПМ, НД на изготовление и поставку сильфона.

– Информация за контролируемый период, в т.ч.:

а) данные о количестве возвратов ОТК, надзорного органа или заказчика, претензий и рекламаций, а также мероприятия, направленные на устранение причин, их вызвавших;

б) результаты проверок оборудования на технологическую точность;

в) сведения о стабильности уровня квалификации работников, участвующих в процессе изготовления и контроля;

г) документов о допуске в производство сильфонов, изготовленных с отступлением от требований нормативной или технической документации, а также мероприятий, направленных на устранение причин, их вызвавших;

д) акты проверки соблюдения технологической дисциплины;

е) результаты проведения периодического авторского надзора за состоянием и соблюдением требований конструкторской и технологической документации.

– сертификат на материал сильфона;

– акт об устранении дефектов и вторичной проверки сильфонов, ранее возвращенной партии (при повторном предъявлении).

Начальник ОТК _____ _____ «_____»_____ 200 _ г.
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник цеха _____ _____ «_____»_____ 200 _ г.
(подпись) (инициалы, фамилия)

Уведомление направлено _____
(надзорный орган, представитель заказчика, № сопроводительного письма, дата)

Приложении Г
(рекомендуемое)

Предприятие _____
(наименование)

А К Т № _____
об отборе сильфонов для периодических испытаний

Настоящий акт составлен «_____»_____ 20 ___ г. в том, что представителем _____
(наименование надзорного органа или заказчика или должность члена комиссии)

_____ в присутствии представителя ОТК _____
(инициалы, фамилия) (инициалы, фамилия)

Отобраны для проведения испытаний сильфоны_____
(условное обозначение сильфона по НД)

в количестве _____ зав. №№ _____

Отобранные сильфоны выдержали приемо-сдаточные испытания в соответствии с

_____
(обозначение документа)

Представитель _____ _____
(наименование надзорного органа , заказчика или должность члена комиссии) (подпись, инициалы, фамилия)

Представитель ОТК _____
(подпись, инициалы, фамилия)

«_____»_____20___г.

Указанные в настоящем акте сильфоны приняты на ответственное хранение предприятием на склад готовых изделий.

Начальник _____ _____ _____«____»_____20___ г.
(отдела, сбыта, склада) (подпись) (инициалы, фамилия)

Приложении Д
(рекомендуемое)

УТВЕРЖДАЮ

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

А К Т № _____
о результатах периодических испытаний сильфонов

_____ за № _____, изготовленных предприятием
(наименование или шифр сильфона)

_____
(условное обозначение)

Данные результаты периодических испытаний распространяются на сильфоны (партии),

выпускаемые до _____ или на сильфоны (партии) _____
(месяц, год) количество сильфонов (партий) или их заводские номера

Начало испытаний
«_____»_____20 г.

Окончание испытаний
«_____»_____20 г.

Место проведения испытаний _____

1. Цели испытаний _____

_____

2. Результаты испытаний _____
Положительные или отрицательные результаты в целом

_____
при отрицательных результатах перечисляют выявленные дефекты или делают ссылку на перечень дефектов

3. Заключение _____
Выдержали или не выдержали сильфоны (партии) периодические испытания

_____

4. Предложения _____

_____

5. Основание: Протокол периодических испытаний № _____
от «_____»_____ 20 г.

Представитель

_____
(наименование надзорного органа или заказчика)

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)
«_____»_____ 20 ____ г.

Председатель комиссии:

_____
(должность)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)
«_____»_____ 20 ____ г.

Члены комиссии:

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Приложении Е
(рекомендуемое)

П Р О Т О К О Л № _____

периодических испытаний сильфонов _____ _____
(условное обозначение по НД) (ГОСТ, (ТУ)

Место проведения испытаний _____

Е.1 Проверка технической документации

Т а б л и ц а Е.1 – Перечень проверяемых документов

Наименование документа	Результаты проверки
Акт об отборе сильфонов для ПИ	
Протокол и акт результатов предыдущих ПИ	
Заключение по результатам оценки вероятности безотказной работы, обеспечиваемой технологическим процессом (при наличии)	
Паспорт	
Программа и методика испытаний	
Документ на изготовление и поставку сильфона (ГОСТ, ОСТ, ТУ, КД)	
Информация за контролируемый период, в т.ч.: а) данные о количестве возвратов ОТК, надзорного органа или заказчика, претензий и рекламаций, а также мероприятия, направленные на устранение причин, их вызвавших	
б) результаты проверок оборудования на технологическую точность;	
в) сведения о стабильности уровня квалификации работников, участвующих в процессе изготовления и контроля	
г) документов о допуске в производство сильфонов, изготовленных с отступлением от требований нормативной или технической документации, а также мероприятий, направленных на устранение причин, их вызвавших	
д) акты проверки соблюдения технологической дисциплины	
е) результаты проведения периодического авторского надзора за состоянием и соблюдением требований конструкторской и технологической документации	
Сертификат на материал сильфона	
Акт об устранении дефектов и вторичной проверки сильфонов, ранее возвращенной партии (при повторном предъявлении)	

Е.2 Измерительный контроль

Т а б л и ц а Е.2 – Результаты измерительного контроля основных характеристик сильфона

Номер сильфона	№ гофра	Наружный диаметр, *D*, мм		Ширина гофра, *a*, мм		Шаг сильфона, *t*, мм		Длина гофрированной части, *L*, мм	Дата и подпись ОТК
		Фактическое значение	Среднее значение	Фактическое значение	Среднее значение	Фактическое значение	Среднее значение		
Параметр по НД									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									

Е.3 Визуальный контроль

Т а б л и ц а Е.3 – Результаты визуального контроля

Номер сильфона	Требование к параметру	Результаты визуального контроля	Дата и подпись ОТК
1	Соответствие требованиям НД и контрольным образцам		
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			

Е.4 Контроль жесткости

Т а б л и ц а Е.4 – Результаты замера жесткости

Номер сильфона	Ход сильфона, мм	Усилие сжатия, кН	Жесткость, C_Q, кН/м	Дата и подпись ответственного исполнителя
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Е.5 Испытания на прочность, плотность и герметичность наружного слоя

Т а б л и ц а Е.5 – Результаты испытания на прочность, плотность и герметичность наружного слоя

Номер сильфона	Давление пробное, МПа	Время выдержки	Среда	Данные испытаний	Дата и подпись ответственного исполнителя
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					

Е.6 Испытания на герметичность относительно внешней среды

Т а б л и ц а Е.6 – Результаты испытания на герметичность относительно внешней среды

Номер сильфона	Остаточное абсолютное давление, не более Па	Среда	Данные испытаний	Дата и подпись ответственного исполнителя
1	0, 665	Обдув гелием		
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Е.7 Ресурсные испытания

Т а б л и ц а Е.7 – Результаты ресурсных испытаний

Номер сильфона	Рабочее давление МПа	Ход сильфона, мм	Среда	Результаты испытаний		Дата и подпись ответственного исполнителя
				Количество циклов	Номер диаграммы	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						

Представитель

_____
(наименование надзорного органа или заказчика)

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

«_____»_____ 20 ____ г.

Председатель комиссии:

_____
(должность)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

«_____»_____ 20 ____ г.

Члены комиссии:

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Приложение Ж
(рекомендуемое)

Перечень
дефектов, обнаруженных при периодических испытаниях и мероприятий по устранению дефектов и их причин

_____
(обозначение сильфона)

Номер сильфона	Описание обнаруженных дефектов	Когда и при каких испытаниях обнаружены дефекты	Причины дефектов	Мероприятия по устранению дефектов и их причин

Представитель

_____
(наименование надзорного органа или заказчика)

_____
(должность, подпись, инициалы, фамилия)

«_____»_____ 20 ____ г.

Председатель комиссии:

_____
(должность)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

«_____»_____ 20 ____ г.

Члены комиссии:

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

_____
(подпись, инициалы, фамилия)

Библиография

[1] Методические указания Надежность в технике РД 50–690–89 — Методы оценки показателей надежности по экспериментальным данным

Генеральный директор НПФ «ЦКБА» — В.П.Дыдычкин

Заместитель генерального директора– главный конструктор — В.В.Ширяев

Первый заместитель генерального директора – директор по научной работе — Ю.И.Тарасьев

Заместитель директора – начальник технического отдела — С.Н.Дунаевский

Заместитель директора по научной работе — В.Т.Доможиров

Начальник отдела 152 — О.А.Токмаков

Инженер – конструктор 2 категории — Н.К. Зеновская

СОГЛАСОВАНО

Председатель ТК 259 — М.И.Власов

Заместитель начальника 1024 ВП МО РФ — А.А.Хапин

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе.	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	**-**	**4, 5**	**-**	**-**	**28**	**Изм. № 1**	**Пр. № 44 от 23.04.2018**		**01.06. 2018**

gost.e-ecolog.ru