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

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма
«Центральное конструкторское бюро арматуростроения»

ЦКБА

СТАНДАРТ ЦКБА

СТ ЦКБА 116–2015

Арматура трубопроводная

ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ

Рекомендации по разработке программы и методики испытаний

Санкт-Петербург
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Закрытым акционерным обществом «Научно-производственная фирма «Центральное конструкторское бюро арматуростроения» (ЗАО «НПФ «ЦКБА»).

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ приказом ЗАО «НПФ «ЦКБА» от 01.07.2015 № 39

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

4 ВЗАМЕН ОСТ 26-07-820–88 «Арматура трубопроводная. Методические указания по составлению программы и методики испытаний на надежность»

По вопросам заказа стандартов ЦКБА

обращаться в НПФ «ЦКБА»

по телефонам и факсам (812) 458-72-04, 458-72-22

195027, Россия, С-Петербург, пр.Шаумяна, 4, корп.1, лит.А, а/я -33

standard@ckba.ru

© ЗАО «НПФ «ЦКБА», 2015

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

Содержание

1. Область применения..... 4

2. Нормативные ссылки..... 4

3. Термины, определения и сокращения..... 5

4. Общие положения..... 7

5. Методические указания по включению в ПМ требований к испытаниям на надежность..... 8

Приложение А (рекомендуемое) Методика объединения изделий (узлов) в группы..... 14

Приложение Б (рекомендуемое) Методические указания по выбору плана испытаний (наблюдений)..... 20

Приложение В (справочное) Пример программы и методики испытаний..... 25

Приложение Г (справочное) Пример программы наблюдений в период подконтрольной эксплуатации..... 31

СТАНДАРТ ЦКБА

Арматура трубопроводная

ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ

Рекомендации по разработке программы и методики испытаний

Дата введения: 01.07.2015

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на трубопроводную арматуру и приводные устройства к ней и устанавливает правила включения требований к испытаниям на надежность в программы и методики (ПМ) испытаний опытных образцов, ПМ типовых испытаний, ПМ отдельно проводимых испытаний на надежность (подконтрольной эксплуатации).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 2.601–2013 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.602–2013 Единая система конструкторской документации. Ремонтные документы

ГОСТ 12.2.063–2015 Арматура трубопроводная. Общие требования безопасности

ГОСТ 27.002–89 Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения

ГОСТ 27.003–90 Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности

ГОСТ 166–89 Штангенциркули. Технические условия

ГОСТ 427–75 Линейки измерительные металлические. Технические условия

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

ГОСТ 16504–81 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 17433–80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

ГОСТ Р 15.201–2000 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 53228–2008 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

РД 302-07-279–89 Арматура трубопроводная. Методика оценки надежности по результатам испытаний и (или) эксплуатации

СТ ЦКБА 028–2007 Арматура трубопроводная. Периодические испытания. Общие требования

СТ ЦКБА 043–2008 Арматура трубопроводная. Порядок нормирования и контроля надежности и безопасности

СТ ЦКБА 109–2013 Арматура трубопроводная. Сбор информации о надежности при эксплуатации. Анализ дефектов и отказов изделий

Примечание - При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года. Если ссылочный документ заменен, то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим стандартом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 27.002, ГОСТ 16504, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **подконтрольная эксплуатация арматуры:** эксплуатация заданного числа изделий в соответствии с действующей эксплуатационной документацией, сопровождающаяся дополнительным контролем и учетом технического состояния изделий в целях получения более достоверной информации об изменении качества арматуры в условиях эксплуатации.

3.1.2 **показатели надежности:** количественная характеристика одного или нескольких свойств, составляющих надежность объекта

3.1.3 **программа обеспечения надежности:** документ, устанавливающий комплекс взаимосвязанных организационно-технических требований и мероприятий, подлежащих проведению на определенных стадиях, жизненного цикла объекта и направленных на обеспечение заданных требований к надежности и (или) на повышение надежности

3.1.4 **программа испытаний:** организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий объект и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний

3.1.5 **методика испытаний:** организационно-методический документ, обязательный к выполнению, включающий метод испытаний, средства и условия испытаний, отбор проб, алгоритмы выполнения операций по определению одной или нескольких взаимосвязанных характеристик свойств объекта, формы представления данных и оценивания точности, достоверности результатов, требования техники безопасности и охраны окружающей среды

3.1.6 **эксплуатационный контроль:** контроль, осуществляемый на стадии эксплуатации продукции

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ЗИП - запасной инструмент и приспособления;

КД - конструкторская документация;

НД - нормативная документация;

ПМ - программа и методика испытаний арматуры;

ПН - показатели надежности;

ПОН - программа обеспечения надежности;

ТЗ - техническое задание;

ТО - техническое обслуживание;

ТУ - технические условия.

4 Общие положения

4.1 Испытания на надежность и подконтрольную эксплуатацию арматуры проводят с целью определения или контроля значений показателей безотказности, долговечности, ремонтопригодности и сохраняемости.

4.2 Испытания на надежность проводятся в составе государственных, межведомственных, ведомственных испытаний.

Испытаниям на надежность с целью определения ПН подвергаются опытные образцов арматуры в составе предварительных и (или) приемочных испытаний.

Испытания на надежность серийных изделий проводят по согласованию между разработчиком и заказчиком в составе типовых испытаний, если изменения конструкции или технологии изготовления изделий могут оказать существенное влияние на уровень их надежности.

Контрольные испытания на надежность проводят в составе периодических испытаний по СТ ЦКБА 028.

Допускается совмещать испытания на надежность с другими видами испытаний. При этом для контроля (оценки) показателей надежности учитывают данные о наработках и отказах в процессе всех испытаний.

Испытания на надежность являются составной частью работ, выполняемых по ПОН арматуры и их результаты должны включаться в отчетные материалы по ПОН.

4.3 Для арматуры номинальным диаметром свыше 300, а также в случаях, когда рабочие параметры, указанные в ТУ могут быть воспроизведены только в условиях эксплуатации, испытания на надежность проводят в процессе подконтрольной эксплуатации арматуры.

Решение о проведении подконтрольной эксплуатации принимается совместно разработчиком и заказчиком на стадии разработки ТЗ на арматуру. В ТЗ указывают наименование предприятия, проводящего подконтрольную эксплуатацию, и сроки проведения.

4.4 Если необходимая продолжительность испытаний на надежность или подконтрольной эксплуатации превышает сроки, установленные для предварительных и (или) приемочных испытаний, допускается устанавливать иные сроки их завершения. В этом случае решение о целесообразности постановки изделия на производство выносится на основании:

- результатов выполненных расчетов и экспериментальных расчетов и экспериментальных исследований, подтверждающих возможность достижения заданных требований по надежности;

- ПОН и отчета о выполнении мероприятий, предусмотренных в программе для данной стадии разработки;

- результатов предварительных и приемочных испытаний образцов и данных о надежности конструктивно-подобных изделий, составных частей и узлов.

4.5. ПМ на конкретное изделие или группу изделий составляет разработчик или предприятие-изготовитель. ПМ должна содержать требования к организации и проведению испытаний на надежность или подконтрольной эксплуатации арматуры, формам отчетных документов, методам оценки результатов. ПМ согласовывается и утверждается в установленном порядке.

При проведении ускоренных ресурсных испытаний ПМ составляется с учетом требований НД.

4.6 Конструктивно подобные, близкие по назначению изделия могут быть объединены в группы для проведения испытаний на надежность и распространения результатов на всю группу.

Номенклатура изделий, входящих в группу, техническое обоснование и назначение представителя группы (выборки из группы) производится разработчиком или предприятием-изготовителем арматуры по согласованию с разработчиком и включается в ПМ.

Методика обоснования объединения изделий (узлов) в группы для подтверждения ПН приводится в приложении А.

5 Методические указания по включению в ПМ требований к испытаниям на надежность

Требования к испытаниям на надежность (подконтрольной эксплуатации) должны быть включены в следующие разделы:

- вводная часть;
- объект испытаний (наблюдений);
- цель испытаний (наблюдений)
- объем испытаний (наблюдений)
- условия и порядок проведения испытаний (наблюдений)
- обработка, анализ и оценка результатов

- материально-техническое и метрологическое обеспечение

- отчетность

Примеры построения и изложения программы испытаний и программы наблюдений приведены в приложениях В и Г.

5.1 Вводная часть

5.1.1 В разделе указывают:

- вид испытаний в зависимости от уровня проведения (государственные, межведомственные, ведомственные) и стадии разработки КД (предварительные, приемочные, типовые и т.д.);

- область распространения ПМ и перечень изделий, на который распространяются результаты испытаний.

- наименование предприятия, проводившего испытания или подконтрольную эксплуатацию и их продолжительность.

5.2 Объект испытаний (наблюдений)

5.2.1 В разделе указывают:

- полное наименование и обозначение изделия (изделий) и НД или ТУ на его (их) изготовление и поставку, стадию разработки (опытный образец, первая промышленная серия, серийное производство);

- класс, к которому относится изделие (восстанавливаемое, невосстанавливаемое, ремонтируемое, неремонтируемое).

5.3 Цель испытаний (наблюдений)

5.3.1 В разделе указывают:

- конечные цели испытаний – подтверждение значений ПН, уточнение критериев отказов и предельных состояний, анализ причин отказов и выявление слабых узлов изделия, уточнение объема и состава ЗИП, разработка мероприятий по повышению надежности;

- показатели безотказности, долговечности, ремонтопригодности, сохраняемости и их численные значения, подлежащие определению или контролю;

- критерии отказов и предельных состояний в соответствии с ТУ.

5.4 Объем испытаний (наблюдений)

5.4.1 В разделе указывают:

- план испытаний, который выбирается в зависимости от класса изделия (восстанавливаемое, невосстанавливаемое), номенклатуры подтверждаемых показателей, экономической целесообразности. Методические указания по выбору плана испытаний (наблюдений) приведены в приложение Б;

- в зависимости от выбранного плана испытаний (наблюдений) приводят:

1) количество образцов;

2) суммарная наработка каждого образца;

3) суммарное количество отказов (по всем видам испытаний).

5.5 Условия и порядок проведения испытаний (наблюдений)

5.5.1 В разделе указывают:

- наименование испытательного стенда или технологической установки при проведении подконтрольной эксплуатации;

- основные параметры рабочей и управляющей сред (давление, влажность, расход и т.п.) и внешних воздействующих факторов;

- рабочее положение испытываемого изделия;

- данные о частоте срабатывания испытываемого изделия;

- величину напряжения тока, подводимого к электрической цепи элементов и комплектующих арматуры (электромагнитным, электромоторным приводам, электрическим датчикам, сигнализаторам и др.).

5.5.2 Изменение параметров испытаний может осуществляться за счет форсирования одних параметров и снижения других при условии сохранения эквивалентности нагрузок (физических состояний). Эквивалентность нагрузок (физических состояний), а также изменение параметров технически обосновывается разработчиком, согласовывается заказчиком и вносится в ПМ.

5.5.3 В процессе испытаний следует периодически производить проверку изделия по критериям отказов на соответствие требованиям ТУ или ТЗ. Периодичность проверок (обследований) указывается в программе испытаний и должна быть выбрана так, чтобы нарушение требований к основным параметрам было обнаружено как можно раньше. Периодичность проверок (обследований) не должна превышать значения наработки на отказ или назначенного ресурса до ремонта.

При проведении подконтрольной эксплуатации периодичность проверок не должна превышать периодичность технического обслуживания и ремонта, указанных в ТО на изделие.

Если в ТУ на изделие указаны показатели ремонтопригодности, то при испытаниях следует определять их значение.

5.5.4 При проведении испытаний на надежность заполняется карта учета отказов согласно СТ ЦКБА 109.

При проведении подконтрольной эксплуатации первичными формами являются:

- журнал учета наработок, неисправностей (отказов) и ремонтов оборудования согласно СТ ЦКБА 109;

- карта-накопитель сведений о наработках, повреждениях, отказах, ТО и ремонте арматуры при эксплуатации и испытаниях согласно СТ ЦКБА 109 (заполняется и передается предприятию-изготовителю не реже одного раза в год);

- разовые документы эксплуатации арматуры предприятием-потребителем, согласно ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602 (заполняется при проведении работ по эксплуатации, ТО и ремонту).

5.5.5 При замене отдельных видов испытаний с целью сокращения времени и стоимости испытаний или вследствие невозможности их проведения разрабатываются дополнительные мероприятия, выполняемые одновременно с проведением испытаний.

В качестве дополнительных мероприятий могут быть:

- контроль по сертификатам основных свойств применяемых материалов;

- организация подконтрольной эксплуатации, сбор эксплуатационной статистики;

- анализ дополнительной информации, которую следует учитывать при планировании испытаний (отчетов по гарантийному надзору, от четов по статистике, данных о надежности конструктивно подобных изделий и т.п.).

5.5.6 Требования к безопасности труда по ГОСТ 12.2.063.

5.6. Обработка, анализ и оценка результатов

5.6.1 В разделе указывают:

- перечень отчетных документов, которые должны оформляться в процессе испытаний (подконтрольной эксплуатации) согласно п.5.5.4.

- методика, по которой производится расчет ПН. Обработку результатов испытаний (наблюдений) следует производить по РД 302-07-279-89.

5.6.2 Оценка результатов испытаний (наблюдений) и вывод о соответствии показателей надежности изделия установленным нормам, ограниченным снизу, производится из условия выполнения соотношения:

$$R_p \geq R$$

где R_p – расчетное значение показателя надежности;

R – требуемое значение показателя надежности.

Для норм, ограниченных сверху, соотношение имеет вид:

$$R_p \leq R$$

5.6.3 Показатели безотказности - наработка на отказ, установленная безотказная наработка, вероятность безотказной работы - считаются подтвержденными, если нижняя доверительная граница оценки этих показателей не ниже их численных значений, приведенных в ТУ и ПМ.

5.6.4 Показатели долговечности считаются подтвержденными, если изделие отработало полный средний (назначенный) срок службы (год, час) или при более интенсивном использовании выработало полный средний (назначенный) ресурс (цикл, час), указанный в ТУ или ПМ, до истечения соответствующего срока службы.

5.6.5 Требования к оформлению расчета по РД 302-07-279–89.

5.7 Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний (подконтрольной эксплуатации)

5.7.1 В разделе приводится перечень технической документации, представляемой с испытываемым изделием:

- паспорт на изделие со штампом ОТК;
- ТУ;
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- ПМ (подконтрольной эксплуатации). В ПМ должны быть приведены перечень необходимых мероприятий по метрологическому обеспечению, перечень используемых измерительных средств. Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при испытаниях (наблюдениях), должна быть проверена на соответствие паспорту и иметь отметку о последней контрольной поверке;
- результаты предварительных (заводских) испытаний;
- ведомость ЗИП;

- карты обмеров основных деталей;

- сертификат на материалы деталей и выписка из актов замены материалов;

- схема стенда и перечень оборудования для проведения испытаний (подконтрольной эксплуатации).

5.8 Отчетность

5.8.1 В разделе указывается перечень отчетных документов, которые должны оформляться в процессе испытаний (подконтрольной эксплуатации) и по их завершению.

5.8.2 Результаты испытаний на надежность (подконтрольной эксплуатации) приводятся в акте (протоколе) приемочных (типовых) испытаний. При этом в соответствующих разделах должны быть указаны:

- наименование стенда или технологической установки и основные параметры рабочей и управляющей сред и внешних воздействующих факторов, при которых проводились испытания;

- таблица сравнений численных значений показателей надежности, приведенных в НД и полученных при обработке результатов испытаний;

- уточненные формулировки и количественные значения критериев отказов и предельных состояний;

- предложения по корректировке ведомости ЗИП по повышению надежности;

- решение комиссии о соответствии расчетных значений показателей надежности установленным в ТУ на изделие нормам;

- решение о дальнейшем использовании испытанных образцов.

5.8.3 К протоколу (акту) должен быть приложен расчет показателей надежности, оформленный в соответствии с требованиями РД 302-07-279–89.

Приложение А
(рекомендуемое)

Методика объединения изделий (узлов) в группы

А.1 Общие положения

А.1.1 Трубопроводная арматура, узлы, комплектующие, составные части (далее изделия) объединяются в группы с целью:

- выбора представителей для проведения испытаний и сокращения объемов испытаний путем распространения результатов испытаний на всю группу;

- обобщения и совместной обработки данных по эксплуатационной надежности изделий;

- анализа характера и причин отказов;

- анализа качества изготовления и стабильности технологического процесса и анализа полезного эффекта применения арматуры потребителем;

- разработки единых систем технического обслуживания и ремонта.

А.1.2 Группой, на которую распространяют результаты испытаний и решение о соответствии или несоответствии группы заданным требованиям к надежности, являются:

- совокупность изделий, обусловленная конструкторской и технологической документацией и представленная опытными образцами, - при проведении предварительных и приемочных испытаний;

- совокупность изделий, обусловленная технологической документацией и представленная образцами из установочной серии, - при проведении квалификационных испытаний;

- совокупность изделий, обусловленная процессом изготовления и представленная выборкой из партия серийных изделий, - при проведении периодических испытаний;

- совокупность изделий, обусловленная изменениями в конструкторской или технологической документации и представленная образцами, на которых реализованы указанные изменения, - при проведении типовых испытаний;

- совокупность изделий, обусловленная правилами приемочного контроля,

- при проведении приемо-сдаточных испытаний.

Примечание – Под совокупностью изделий понимают изделия, на которые распространяются результаты испытаний:

1. при приемочных, типовых и квалификационных испытаниях - планируемый объем выпуска по данной документация;
2. при приемо-сдаточных испытаниях - принимаемые изделия;
3. при периодических испытаниях - партия изделий, выпущенных за определенный календарный период.

А.2 Основные требования к изделиям, объединяемым в группы

А.2.1 Основными требованиями по объединению изделий в группы является общность:

- показателей назначения и технических характеристик,

- конструктивных решений и применяемых материалов,

- технологии изготовления и методов контроля,

- параметров и условий эксплуатации, хранения и ремонта.

В спорных случаях при отсутствии теоретических, экспериментальных или статистических данных, подтверждающих несущественность различия перечисленных признаков и влияния их на оцениваемые параметры, вопрос решается экспертным методом.

А.2.2 Под общностью показателей назначения и технических характеристик подразумевается совпадение или различие (в пределах, указанных в документации), не влияющее на оцениваемые показатели, следующих характеристик:

- номинальное давление,

- температурный режим,

- рабочая среда,

- скорость движения рабочей среды,

- перепад давления на изделии,

- напряжение в основных узлах и деталях (удельные давления на контактирующих поверхностях узлов и деталей),

- численные значения подтверждаемых показателей надежности.

А.2.3 Под общностью конструктивных решений изделий подразумевается:

- аналогия принципа действия изделия (способа управления потоком среды в трубопроводе, характера взаимного перемещения подвижных деталей запорного органа, характера движения выходного вала приводного устройства и т.п.),

- подобие конструктивных решений изделий и отдельных узлов (формы деталей и их сочетаний, способов уплотнения штока, соединений корпус-крышка, типов уплотнения в затворе и т.п.),

- совпадение материалов основных деталей, наплавок, покрытий,

- совпадение комплектующих и покупных изделий.

А.2.3.1 Допускается существенное различие изделий, объединяемых в группу, по одному или нескольким комплектующим, если:

- подтверждаемые показатели комплектующих заранее известны;

- целью испытаний является подтверждение соответствующих показателей изделия без учета комплектующих;

- подтверждение показателей комплектующих возможно с учетом имеющейся априорной информации.

Например: изделия с сигнализатором и без него при полном совпадении всех остальных признаков могут быть объединены в одну группу, если соответствующие показатели сигнализатора заранее известны.

А.2.3.2 Допускается отличие приводных устройств, объединяемых в группу по одному или нескольким показателям, в том числе по:

- крутящему моменту,

- осевому усилию,

- частоте вращения выходного вала,

- скорости перемещения штока,

- углу поворота выходного вала,

- ходу штока,

- конструкция ручного дублера (для электро-, гидро-, пневмоприводов) при условии конструктивного подобия приводных устройств или узлов.

А.2.3.3 При возможности определения доверительных границ подтверждаемых показателей по наиболее слабому узлу изделия допускается объединение изделий в группу по признаку общности только этого слабого узла, определяемого в процессе разработки и предварительных испытаний конструктором.

Например: Если наиболее слабым узлом клапана является узел сильфона, то можно объединить в группу различные типы клапанов, содержащие этот узел.

А.2.4 Под общностью технологии изготовления и методов контроля подразумевается совпадение или различие, не влияющее на оценивае мые показатели, следующих характеристик:

- способ изготовления;
- подразделение, изготавливающее изделия;
- оборудование;
- квалификация персонала, осуществляющего изготовление;
- квалификация и расстановка персонала, осуществляющего контроль;
- ритмичность производства;
- система контроля.

А.2.5 Под общностью условий и параметров эксплуатации и ремонта подразумевается совпадение или различие, не влияющее на оцениваемые показатели, следующих характеристик:

- рабочее давление,
- перепад и скорость движения рабочей среда,
- температура,
- коррозионная активность,
- концентрация твердых включений,
- внешние воздействующие факторы,
- расположение изделия на трубопроводе,
- рабочее положение запорного органа,
- длительность эксплуатации,
- интенсивность срабатываний,
- состояние ремонтной базы (состав оборудования, квалификация обслуживающего и ремонтного персонала).

А.3 Основные принципы формирования выборки из группы для проведения наблюдений при испытаниях (подконтрольной эксплуатации)

А.3.1 Основным принципом выбора образцов из группы изделий для проведения испытаний (подконтрольной эксплуатации) является сочетание в образцах наибольшего количества общих признаков при минимальном количестве образцов.

А.3.2 Для подтверждения показателей надежности в выборку берутся изделия одного или нескольких типоразмеров, если все изделия группы имеют одинаковые технические и конструктивные характеристики, а также другие,

оказывающие влияние на определяемые характеристики и отличаются факторами, не влияющими на определяемые характеристики, например: изделия, отличающиеся способом крепления к трубопроводу или все изделия группы имеют одинаковые характеристики и отличаются лишь комплектующими, требуемые показатели которых известны.

Примечание: При выборке на испытания из группы изделий» отличающихся только условными проходами, рекомендуется выбирать те из них, в которых максимальны напряжения в узлах и деталях, максимальны удельные давления на контактирующих поверхностях узлов и деталей.

А.3.3 Для испытаний выбираются представители всех изделий, входящих в группу, если невозможно произвести выборку по п. А.3.2.

А.4 Основные принципы объединения в группы для обработки информации и оценки показателей надежности по результатам наблюдений

А.4.1 При объединении в группы для подтверждения показателей надежности опытных образцов требуется наличие признаков по п.п. А.2.2 и А.2.3.

А.4.2 При объединении в группы для подтверждения показателей надежности изделий серийного производства необходимо наличие признаков по п.п. А.2.2, А.2.3, А.2.4.

А.4.3 Для подтверждения безотказности изделия объединяются в группу исходя из условий, перечисленных в порядке значимости:

- подобие конструктивных решений и технологии изготовления узла, лимитирующего надежность всего изделия;
- общность технических характеристик.

А.4.4 Для подтверждения долговечности изделия объединяются в группу исходя из условий, перечисленных в порядке значимости:

- общность технических характеристик;
- подобие применяемых материалов;
- подобие конструктивных решений;
- общность технологии изготовления деталей, определявших долговечность изделия.

А.4.5 Для подтверждения ремонтопригодности изделия следует объединять в группу по:

- общности конструктивных решений;
- подобию применяемых материалов и комплектующих;

- общности технических характеристик в условиях эксплуатации и ремонта.

А.4.6 Для подтверждения сохраняемости изделия объединяются в группу по:

- общности материалов и комплектующих;

- общности технических характеристик.

Приложение Б
(рекомендуемое)

Методические указания по выбору плана испытаний (наблюдений)

Б.1 Выбор плана испытаний (наблюдений) определяется видом изделия - восстанавливаемое или невосстанавливаемое.

Восстанавливаемые изделия испытывают по плану [NM_r]. Невосстанавливаемые изделия испытывают по плану [*NUN*]. В случае отказов в процессе испытаний, переходят к плану [*NUT*], то есть испытания прекращаются после наработки каждым изделием *T* циклов, необходимых для подтверждения заданных ПН. Величина *T* зависит от вида распределения отказов, предполагаемого коэффициента вариации, номенклатуры и значений ПН, заданной доверительной вероятности, количества опытных образцов.

Б.2 Вид закона распределения отказов и предполагаемый коэффициент вариации выбирают исходя из априорной информации о результатах испытаний изделий-прототипов и (или) изделий-аналогов, данных эксплуатационной статистики, информации о надежности отдельных узлов.

При отсутствии априорной информации закон распределения выбирают исходя из вида основного разрушения.

Для арматуры, основным видом разрушения которой является износ и коррозия, выбирается нормальный закон распределения.

Для арматуры, отказы которой происходят, в основном, из-за усталостного разрушения выбирается распределение Вейбулла или логарифмически-нормальный закон.

Для арматуры, признаки износа и старения которой настолько слабо выражены, что ими можно пренебречь, при рассмотрении внезапных отказов выбирается экспоненциальный закон распределения.

Для трубопроводной арматуры наиболее характерен нормальный закон распределения отказов с коэффициентом вариации близким к

$$V = 0,3$$

Б.3 Под объемом испытаний понимают:

- число опытных образцов *N*;
- наработку каждого изделия *T*;

- количество отказов каждого изделия *r*.

Учитывая, что арматура, как правило, выдерживает на менее 3-х ремонтов, принимается $r \geq 4$ для каждого испытываемого (наблюдаемого) образца.

Наработка *T* для подтверждения нижней доверительной границы среднего (наработки на отказ, ресурса и т.д.) определяется по формулам:

- при экспоненциальном законе распределения

$$T = \hat{t}_{\text{н}} \ell_n (1 - \beta)$$

- при нормальном законе распределения

$$T = \hat{t}_{\text{н}} \cdot \left(1 - V \cdot U_\gamma\right)$$

$$\gamma = \sqrt[N]{1 - \beta}$$

Наработка *T* для подтверждения нижней доверительной границы вероятности безотказной работы *P(t)* в течение наработки определяется при экспоненциальном законе распределения по формуле

$$T = \frac{t \cdot \ell_n (1 - \beta)}{\ell_n \, \text{P}(t) \cdot N}$$

Наработка *T* для подтверждения нижней доверительной границы вероятности безотказной работы *P(t)* при нормальном законе распределения определяется как решение системы уравнений

$$P_{\text{н}}(t) = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \Phi\left(\frac{t - \hat{a}}{\hat{\sigma}}\right) - U_\beta \frac{1\left(\frac{t - \hat{\alpha}}{\hat{\sigma}}\right)}{\sqrt{N}} \sqrt{1 + \frac{N}{2N - 3}\left(\frac{t - \hat{\alpha}}{\hat{\sigma}}\right)^2}$$

$$\hat{t}_{\text{н}} = \hat{\alpha} - \frac{1}{\sqrt{N}} t_{\beta \cdot N - 1} \cdot \sigma$$

$$\hat{t}_{\text{н}} = \frac{T}{1 - V \cdot U_\gamma}$$

$$\gamma = \sqrt[N]{1-\beta}$$

Параметры плана испытаний *N* и *T* выбирают по таблицам Б.1 и Б.2 задавшись *N* или коэффициентом переработки, и учитывая стоимость изготовления и стоимость проведения испытаний.

Б.4 Значение доверительной вероятности β устанавливается в ТУ на изделие.

Б.5 Количество наблюдений для подтверждения ПН не менее 6-ти. Для невосстанавливаемых изделий количество образцов равно количеству наблюдений. Для восстанавливаемых изделий количество образцов может быть уменьшено при условии обеспечения полного восстановления изделий после наработки заданного для испытаний ресурса.

Б.6 В зависимости от количества отказов при их наличии расчет ПН производят по РД 302-07-279-89.

Б.7 Если в процессе испытаний отказов не произошло в течение наработки *T*, ПН считаются подтвержденными.

Б.8 В случае, если закон распределения отказов отличен от нормального и экспоненциального или результаты испытаний не позволяют воспользоваться таблицами Б.1 и Б.2, то для расчета ПН или объемов испытаний следует обратиться в головную организацию (НИИ) по виду продукции.

Т а б л и ц а Б.1 – коэффициентов переработки при определении объема испытаний для контроля среднего по плану [*NUT*] при нормальном распределении и заданной доверительной вероятности β

N	β = 0,9			β = 0,95		
	γ					
	0,2	0,25	0,3	0,2	0,25	0,3
6	0,906	0,882	0,859	0,946	0,932	0,919
7	0,883	0,854	0,825	0,922	0,902	0,883
8	0,865	0,831	0,798	0,902	0,878	0,853
9	0,850	0,812	0,774	0,886	0,858	0,829
10	0,836	0,795	0,754	0,871	0,839	0,806

Т а б л и ц а Б.2 – Коэффициентов переработки при определении объема испытаний для подтверждения нижней доверительной границы вероятности безотказной работы *P(t)* при нормальном законе распределения

β	γ	N / P(t)	0,9	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	0,995	0,999
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0,9	0,2	6	1,30	1,45	1,50	1,60	1,70	1,95	2,30	3,00
		7	1,28	1,41	1,46	1,55	1,65	1,90	2,15	2,90
		8	1,25	1,38	1,43	1,50	1,62	1,85	2,10	2,85
		9	1,20	1,35	1,40	1,48	1,60	1,80	2,05	2,80
		10	1,18	1,33	1,38	1,46	1.58	1,75	2,00	2,75
	0,25	6	1,40	1,70	1,80	2,00	2,20	2,60	3,50	9,00
		7	1,35	1,65	1,75	1,90	2,15	2,80	3,40	8,50
		8	1,32	1,60	1,70	1,85	2,10	2,70	3,30	8,00
		9	1,30	1,55	1,65	1,80	2,00	2,60	3,20	7,50
		10	1,28	1,52	1,60	1,75	1,95	2,50	3,10	7,10
	0,3	6	1,70	2,15	2,40	2,80	3,50	5,50	14,00	-
		7	1,60	2,10	2,30	2,70	3,40	5,40	12,00	-
		8	1,51	2,00	2,20	2,60	3,30	5,30	10,00	-
		9	1,40	1,90	2,10	2,50	3,20	5,20	9,00	-
		10	1,35	1,80	2,00	2,40	3,10	5,10	8,50	-
0,95	0,2	6	1,30	1,48	1,55	1,62	1,75	1,95	2,25	3,20
		7	1,28	1,45	1,52	1,59	1,72	1,92	2,20	3,30
		8	1,26	1,42	1,49	1,56	1,69	1,89	2,50	2,95
		9	1,24	1,40	1,46	1,53	1,66	1,86	2,10	2,92
		10	1,22	1,38	1,43	1,51	1,63	1,83	2,07	2,90
	0,25	6	1,50	1,78	1,90	2,10	2,30	3,00	3,80	11,00
		7	1,45	1,73	1,85	2,05	2,25	3,05	3,70	10,00
		8	1,40	1,68	1,80	2,00	2,20	3,10	3,60	9,50
		9	1,36	1,63	1,75	1,95	2,15	3,15	3,50	9,00
		10	1,33	1,60	1,70	1,90	2,10	3,20	3,40	8,50
	0,3	6	1,70	2,30	2,70	3,00	3,80	6,80	20,00	-
		7	1,65	2,20	2,50	2,90	3,60	6,50	17,00	-
		8	1,60	2,15	2,40	2,85	3,40	6,20	14,00	-
		9	1,55	2,10	2,30	2,70	3,20	5,90	12,00	-
		10	1,50	2,00	2,20	2,60	3,10	5,60	11,00	-

Примечания: 1. Подтверждение вероятности безотказной работе $P(t) > 0{,}995$, возможно при коэффициенте вариации $V < 0{,}3$.

2. Для определения объема испытаний T_1 по таблице Б.1 необходимо умножить величину контролируемого среднего (ресурса, наработки на отказ) на коэффициент переработки, взятый при соответствующем количестве образцов *N,* коэффициенте вариации *V* и доверительной вероятности *β*. Для определения объема испытаний T_2 по таблице Б.2 необходимо умножить величину наработки *t,* за которую нужно подтвердить вероятность безотказной работы *P(t),* на коэффициент переработки при соответствующем числе образцов. Максимальная из величин T_1 и T_2 будет искомым объемом испытаний Т.

Принятые обозначения:

T – наработка при испытаниях

V – коэффициент вариации

$T_н$ – нормативный показатель надежности

N – количество опытных образцов

r – число отказов

β – доверительная вероятность

$\hat{\alpha}$ - оценка среднего ПН

$\hat{t}_н$ - нижняя доверительная граница среднего

P(t) – вероятность безотказной работы

$\hat{P}_н(t)$ – нижняя доверительная граница вероятности безотказной работы

$\hat{\sigma}$ – оценка среднего квадратического отклонения

$U_β$, $U_γ$ – квантиль нормального распределения

$t_{β,N}$ – квантиль распределения Стьюдента.

[NM_r] – план испытаний, согласно которому одновременно испытывают *N* объектов, после каждого отказа объект восстанавливают, испытания прекращают, когда число отказов каждого изделия достигло *r.*

[*NUN*] - план испытаний, согласно которому одновременно испытывают *N* объектов, отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают, когда число отказов достигло *N* или при истечении времени испытаний.

[*NUT*] - план испытаний, согласно которому одновременно испытывают *N* объектов, отказавшие во время испытаний объекты не восстанавливают и не заменяют, испытания прекращают при истечении времени испытаний или наработки *T* для каждого неотказавшего объекта.

Приложение В
(справочное)
Пример программы и методики испытаний

В.1 Вводная часть

В.1.1 Настоящая программа и методика испытаний (ПМ) определяет объем, порядок и режимы испытаний опытных образцов затворов обратных для атомных электростанций DN 100, 200, PN до 20 МПа (200 кгс/см^2), по черт. ЦКБ XXXXX всех конструктивных исполнений по ТУ.

В.1.2 По настоящим ПМ проводятся испытания:

- предварительные (заводские);

- приемочные.

В.1.2.1 Предварительные испытания проводятся на стенде предприятия-изготовителя комиссией, назначенной приказом руководителя предприятия-изготовителя.

В.1.2.2 Приемочные испытания включают в себя испытания на надежность и сейсмостойкость.

В.1.2.3 Приемочные испытания опытных образцов проводятся комиссией, назначенной в установленном порядке. В состав комиссии включаются представители заказчика, разработчика, предприятия-изготовителя,

В.1.2.4 Приемочные испытания опытных образцов на сейсмостойкость проводятся по программе испытаний XXXXXПМ3.

В.1.2.5 Продолжительность испытаний – ……

В.2 Объект испытаний

Испытаниям подвергаются опытные образцы затворов обратных DN 100.

Технические требования к затворам обратным изложены в ТУ.

Затворы обратные относятся к классу неремонтируемых невосстанавливаемых изделий.

В.3 Цель испытаний

В.3.1. Испытания проводятся с целью:

- подтверждения показателей надежности: назначенная наработка за период 4 года (30000 час) - 2700 цикл, вероятность безотказной работы за 4 года (25 цикл.) - 0,995;

- уточнения критериев отказов и выявления слабых узлов, разработки мероприятий по повышению надежности;

- определения возможности постановки затворов обратных на производство.

В.3.2. Критерии отказов (предельных состояний):

- потеря герметичности по отношению к внешней среде;

- перепад давления на открытие свыше 0,3 кгс/см^2;

- превышение допустимой величины протечки в затворе свыше 3 см^3/мин;

- нарушение цельности корпусных деталей;

- истечение назначенного срока службы.

Примечание - Считать отказ предельным состоянием.

В.4 Объем испытаний

В.4.1 Число образцов N = 6, наработка каждого образца T = 2482 цикла. Испытания продолжаются до отказа каждого образца. В случае отказов – до наработки каждым образцом T циклов.

В.5 Условия и порядок проведения испытаний

В.5.1 Предварительные испытания

В.5.1.1 Основные виды и последовательность проведения испытаний:

- предварительные проверки;

- на прочность и плотность затвора в сборе;

- на герметичность в затворе;

- на определение минимального перепада давления на открытие клапана;

- на работоспособность;

- на герметичность металла и сварных соединений;

- на определение массы.

В.5.1.2 Испытательная среда - вода техническая с температурой 20 °С ± 10°С. Установочное положение затвора при испытании - горизонтальное. Температура гидроиспытаний определяется в соответствии с «Правилами АЭС».

В.5.1.3 При предварительных проверках следует установить:

- комплектность технической документации, указанной в п.В.7.1;

- соответствие испытательных стендов и контрольно-измерительных приборов требованиям паспортов и другой технической документации.

В.5.1.4 Испытания на прочность и плотность материала в сборе проводить водой давлением $P_{пр}$ в соответствии с чертежом. При испытании вода подается во входной патрубок, при заглушённом выходном, захлопка находится в приоткрытом положении. Под пробным давлением опытный образец должен находиться в течение 10-15 минут. После выдержки под пробным давлением давление внутри затвора постепенно снижается до величины 4/5 пробного давления и производится тщательный осмотр. Контроль осуществляется визуально. Пропуск воды и потение через металл и сварные швы не допускается.

В.5.1.5Испытания на герметичность затвора проводится подачей воды давлением $P_р$ в выходной патрубок на захлопку. Входной патрубок должен быть открыт. Время выдержки под давлением 5 минут.

Контроль герметичности проводится по методике предприятия-изготовителя затворов. Испытания проводятся 3 раза.

В.5.1.6 Испытания на работоспособность проводятся наработкой 10 циклов "открыто-закрыто" без подачи давления в полость затвора с проверкой герметичности в затворе по п.В.5.1.5 с подачей испытательной среды давлением $P_р$ на захлопку.

Захлопка должна перемещаться плавно, без заеданий.

Затворы после окончания испытаний высушить.

В.5.1.7 Испытания на герметичность металла и сварных соединений (на вакуумную плотность относительно внешней среды) по III классу ОСТ 5.0170-81 проводятся газовым масспектрометрическим методом гелиевым течеискателем.

Перед испытанием внутренние полости корпуса должны быть тщательно промыты и просушены с обеспечением чувствительности метода испытания $10^{-7}+5\cdot10^{-8}$ торр·л/с.

В.5.1.8 По окончании испытаний произвести контрольное взвешивание образцов.

В.5.2 Приемочные испытания на надежность и сейсмостойкость

В.5.2.1 Приемочным испытаниям подвергаются опытные образцы, выдергавшие предварительные испытания.

В.5.2.2 Основные виды испытаний:

- испытания на надежность в объеме назначенного ресурса -10000 циклов;

- определение минимальных перепадов давления начала открытия затвора;

- определение коэффициента гидравлического сопротивления затворов;

- проверка сейсмостойкости затворов.

В.5.2.3 Порядок проверок определяется приемочной комиссией.

В.5.3 Испытания на надежность

В.5.3.1 Испытательная среда - вода техническая с температурой 40 °С – 80 °С и давлением $P_р$ со скоростью:

- при нормальном режиме – 5 – 7,5 м/с;

- при аварийном режиме до 25 м/с.

В.5.3.2 Установочное положение затворов при испытаниях - горизонтальное и вертикальное. Во всех положениях фиксируется минимальный перепад давления открытия затвора.

В.5.3.3 До начала испытаний проводится проверка минимального перепада давления открытия затвора. Испытания проводятся 3 раза. За окончательный результат принимается среднее значение.

В.5.4 Порядок проведения испытаний:

- установить затвор на стенд, рабочая среда - вода техническая температура 40 °С – 80 °С давлением $P_р$, скорость движения среды 5 - 7,5 м/с;

- произвести срабатывание периодами не более 500 циклов "открыто-закрыто", после каждого периода необходимо произвести проверку герметичности.

В.5.5. Проверку герметичности затвора следует производить подачей среды в выходной патрубок затвора давлением, равным $P_р$. Входной патрубок должен быть открыт.

Выдержка под давлением 5 – 10 мин. Замер производится 3 раза, за результат принимается среднее значение из 3-х замеров.

В.5.6. Герметичность затвора контролируется:

- до начала испытаний;

- после наработки каждых последующих 500 циклов "открыто-закрыто";

- после окончания испытаний.

Результаты замеров герметичности фиксируются в журнале испытаний.

В.5.7 После проведения проверки работоспособности в номинальном режиме, провести проверку работоспособности в аварийном режиме при кратковременном повышении скорости воды до 25 м/с, при рабочем давлении среды с наработкой 5 циклов "открыто-закрыто" с последующей проверкой герметичности в соответствии с п. В.5.4.2.

В.5.8 По окончании испытаний следует снять затвор со стенда и произвести осмотр состояния деталей затворов, обратив особое внимание на состояние уплотнительных поверхностей и плавность перемещения подвижных частей.

В.5.9 При проведении испытаний на надежность заполняется карта учета отказов по форме в соответствии с СТ ЦКБА 109.

В.5.10 Коэффициенты гидравлического сопротивления затворов и зависимость его от удельного динамического напора следует определять согласно методике определения коэффициента гидравлического сопротивления и коэффициентов пропускной способности трубопроводной арматуры.

В.6.1 Требования безопасности

В.6.1 При испытании затворов должны соблюдаться меры, обеспечивающие безопасность и безаварийность в соответствии с требованиями РЭ ХХХХХ РЭ и инструкции на стенды.

В.6.2. Технический персонал, проводящий испытания должен:

- знать устройство стендов, на которых проводятся испытания;
- пройти инструктаж по технике безопасности и соблюдать правила техники безопасности, установленные на стенды.

В.7 Материально-техническое и метрологическое обеспечение испытаний

В.7.1 В комплекте с изделием на испытания представляется:

- паспорт на изделие со штампом ОТК;
- комплект рабочих чертежей;
- технические условия (ТУ);
- техническое описание и инструкция по эксплуатации;
- ПМ испытаний;

- на приемочные испытания следует предъявить акт и протокол предварительных испытаний;

- карты обмеров основных деталей;

- сертификат на материалы деталей и выписки из актов замены материалов;

- инструкция по технике безопасности.

В.7.2 Стенды и установки, на которых проводятся испытания, должны обеспечивать все режимы испытаний, предусмотренные настоящими ПМ.

В.7.3 Перед испытаниями коммуникации стендов и установок, через которые проходят испытательные среда, должны быть тщательно очищены, промыты и просушены.

Промывка и очистка коммуникаций стендов должны проводиться по инструкции предприятия, проводящего испытания с соблюдением техники безопасности и промышленной санитарии.

Коммуникации стендов при испытаниях должны исключать возможность попадания механических примесей.

В.7.4. Приборы измерения и контроля, применяемые при испытаниях, должны быть опломбированы и иметь отметку о последней контрольной поверке.

В.8 Обработка, анализ и оценка результатов

В.8.1 При проведении испытаний заполняется карта учета отказов по форме в соответствии с СТ ЦКБА 109.

В.8.2 Обработку результатов испытаний (наработок до отказа или до наблюдения) следует проводить по РД 302-07-279–89.

В.8.3 Показатели надежности, полученные в результате расчета, должны быть не ниже указанных в п. В.3.1.

В.8.4 Требования к оформлению расчета по РД 302-07-279–89.

В.9. Отчетность

Результаты испытаний на надежность приводятся в акте и протоколе испытаний согласно ГОСТ Р 15.201 и п. 5.8.3.

Приложение Г
(справочное)
Пример программы наблюдений в период подконтрольной эксплуатации

Г.1 Вводная часть

Г.1.1 Настоящая программа определяет объем, порядок и режим наблюдений в период подконтрольной эксплуатации опытных образцов клапанов сильфонных "НЗ" с пневмоприводом DN 50, 65 и клапанов сильфонных "НО" с пневмоприводом DN 50, 65.

Результаты наблюдений распространяются на клапаны XXXXX-065 и XXXXX-065.

Г.1.2 Подконтрольная эксплуатация осуществляется на технологических линиях .....

Г.2 Объект наблюдений

Наблюдениям по настоящей программе подвергается клапаны XXXXX-050 и XXXXX-050.

Технические требования к клапанам сильфонным изложены в технических условиях ТУ.

Клапаны сильфонные относятся к классу ремонтируемых восстанавливаемых изделий.

Г.3 Цель

Г.3.1 Целью подконтрольной эксплуатации является:

а) подтверждение показателей надежности:

- полный средний ресурс - не менее 9000 циклов;
- наработка на отказ - не менее 4000 циклов;
- установленная безотказная наработка - не менее 2500 циклов;
- установленный ресурс - не менее 4500 циклов;

б) определение среднего времени восстановления и уточнение видов технического обслуживания и ремонта;

в) уточнение критериев отказов и предельных состояний;

г) установление перечня деталей, узлов и комплектующих, определяющих надежность изделия.

Г.3.2 Критерии отказов и предельных состояний

Г.3.2.1. Критериями отказов клапанов являются следующие нарушения, неустранимые регламентными работами по техническому обслуживанию:

- нарушение герметичности соединения "корпус-крышка";
- нарушение герметичности в затворе;
- изменение времени срабатывания по сравнению с указанным в ТУ;
- заклинивание подвижных частей.

Г.3.2.2 Критерием предельного состояния клапана являются разрушение и потеря прочности корпусных деталей.

Отказ в пределах установленной безотказной наработки является браковочным признаком.

Г.4 Объем наблюдений

Г.4.1 Подконтрольная эксплуатация должна производиться в течение календарного срока, необходимого для подтверждения показателей надежности, указанных в п.Г.4.2.

Г.4.2 Наблюдения проводятся по плану.

Число образцов N = 6.

Наработка каждого образца T = 8300 циклов.

Число отказов каждого изделия r = 4.

Г.5 Условия и порядок проведения наблюдений

Г.5.1 Система обвязки нагнетателя по технологическому циклу пусковой очереди цеха.

Параметры рабочей среды:

- среда – этиленгликоль,
- давление DN = 0,6 МПа.

Параметры управлявшей среды:

- среда – воздух (класс 7 ГОСТ 17433),
- давление DN от 2 до 2,5 МПа (от 20 до 25 кгс/см^2).

Г.5.2 Обследование осуществляет предприятие-изготовитель по мере наступления отказа (по вызову предприятия, осуществляющего подконтрольную эксплуатацию), но не реже 1 раза в год.

При обследовании представитель предприятия-изготовителя на основании "Журнала учета наработок" по результатам подконтрольной эксплуатации заполняет "Карту-накопитель сведений о наработках, повреждениях, отказах, техническом обслуживании и ремонте арматуры при эксплуатации и испытаниях" – в соответствии с СТ ЦКБА 109.

Г.5.3 Контрольные проверки производить с периодичностью, предусмотренной техническим регламентом предприятия, но не превышавших периодичности технического обслуживания и ремонта, указанных в ТО на изделие, а также после восстановления работоспособного состояния после отказа (ремонта).

Г.5.4 Данные контрольных проверок заносятся в "Журнал учета работы подконтрольной арматуры".

Г.6 Требования к безопасности труда

Г.6.1 При эксплуатации клапанов должны соблюдаться меры, обеспечивающие безопасность и безаварийность в соответствии с требованиями технического описания.

Г.6.2 Технический персонал, проводящий испытания, должен:

- знать устройство технологических линий;

- пройти инструктаж по технике безопасности и соблюдать правила техники безопасности, установленные инструкциями на технологические установки.

Г.7 Материально-техническое и метрологическое обеспечение

Г.7.1 В комплекте с изделием на подконтрольную эксплуатацию представляются:

- паспорт на изделие со штампом ОТК;

- технические условия, ТУ;

- техническое описание и инструкция по эксплуатации;

- программа и методика подконтрольной эксплуатации;

- протокол и акт предварительных испытаний;

- ведомость ЗИП;

- карты обмеров основных деталей;

- сертификаты на материалы деталей и выписка из актов замены материалов;

- схема работы клапанов в составе линий компрессорных станций и инструкция по технике безопасности.

Г.7.2 Линия компрессорной станции, на которой проводится подконтрольная эксплуатация, должна обеспечивать все режимы работы, предусмотренные настоящей ПМ.

Г.7.3 Контрольно-измерительная аппаратура, применяемая при наблюдениях, должна быть проверена на соответствие паспорту и иметь отметку о последней контрольной поверке.

Г.7.4 Перечень оборудования и средств измерения:

1) Система обвязки нагнетателя по технологическому циклу пусковой очереди;

2) Манометры (класс точности 1,5) ГОСТ 2405;

3) Штангенциркули ГОСТ 166;

4) Весы ГОСТ Р 53228;

5) Линейка измерительная металлическая по ГОСТ 427;

6) Тарированный ключ.

Г.8 Обработка, анализ и оценка результатов

Г.8.1 При проведении подконтрольной эксплуатации первичными формами учета являются:

- журнал учета наработок, неисправностей (отказов) и ремонтов оборудования, по форме в соответствии с СТ ЦКБА 109;

- карта-накопитель сведений о наработках, повреждениях, отказах, техническом обслуживании и ремонте арматура при эксплуатации и испытаниях, по СТ ЦКБА 109;

- разовые документы эксплуатации арматуры предприятием-потребителем согласно ГОСТ 2.601 и ГОСТ 2.602 (заполняется при проведении работ по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту).

Г.8.2 Обработку результатов наблюдений (наработок до отказа или до наблюдения) следует производить по РД 302-07-279–89.

Г.8.3 Оценка результатов наблюдений.

Показатели надежности, полученные в результате расчета по данным наблюдений, должны быть не ниже указанных в п. Г.3.1.

Г.8.4 Требования к оформлению расчета по РД 302-07-279–89.

Г.9 Отчетность

Требования к отчетности по п. 5.8.

Лист регистрации изменений

Номер изме-нения	Номер листа (страницы)				Номер доку-мента	Подпись	Дата внесения изменения	Дата введения изменения
	измененного	замененного	нового	аннулированного				

gost.e-ecolog.ru