УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
организации п/я Г-4668
_____ А.В.Плейкин
"12" ноября 1981г.

УДК 621.643.4.001.4(083.96) Группа 01

ОТРАСЛЕВОЙ СТАНДАРТ

АРМАТУРА ТРУБОПРОВОДНАЯ. ОСТ 26-07-2040-81
ИСПЫТАНИЯ УСКОРЕННЫЕ РЕСУРСНЫЕ.
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТРОЕНИЮ (1) Вводится впервые
МЕТОДИК УСКОРЕННЫХ ИСПЫТАНИЙ. ОКСТУ 3709

Письмом организации от "12" ноября 1981г.

(1) №11-10-4/1440 ~~срок введения установлен с "1" октября 1982г. до "1" октября 1987г.~~

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на ресурсные испытания: определительные, оценочные, в том числе исследовательские, периодические и типовые по ГОСТ 16 504-81 (1) трубопроводной арматуры (номенклатура по кл. 37 ОКП), её узлов, элементов, отказ которых обуславливается постепенным развитием процесса разрушения (износа, усталости, коррозии, старения и др.).

Настоящий стандарт устанавливает основные требования к построению и содержанию методик ускоренных испытаний трубопроводной арматуры и её узлов, сокращённых или форсированных, позволяющих оценить ресурс изделия в условиях и режимах эксплуатации.

На основе настоящего стандарта должны разрабатываться программы и методики ускоренных испытаний для конкретных видов арматуры и её элементов.

Издание официальное ГР 8238061 от 10.02.82 Перепечатка воспрещена

*

49-82 24.04.82

gost.e-ecolog.ru

2.2.5. Критерии предельного состояния, установленные экспериментально или по функционально-критическим критериям работоспособности, указанным в технической документации. Критериями предельного состояния могут быть выбраны признаки, приведённые в рекомендуемом приложении 3.

2.2.6. Характеристика режима эксплуатации:

параметры стационарного и нестационарного режимов эксплуатации;

давление;

температура;

скорость срабатывания;

частота срабатывания;

общее число срабатываний за период эксплуатации;

возможные изменения нагрузок во времени и другая информация, необходимая для выбора коэффициента ускорения и режимов ускоренных испытаний.

2.3. В разделе "Испытательное оборудование, стенды" следует указать:

2.3.I. Требования к испытательному оборудованию по кинематике движения, по созданию необходимого диапазона нагрузок, параметров испытаний, а также по обеспечению надёжности и долговечности. В разделе могут быть приведены принципиальные схемы, чертежи и пр.

2.4. В разделе "Измерение основного параметра (параметров), характеризующего развитие процесса разрушения" следует указать:

2.4.I. Описание метода и средств измерения параметра (параметров) процесса разрушения, влияющего на исчерпание ресурса.

Для случая изнашивания это могут быть параметры, приведённые в ОСТ 26-07- 2021-79.

При испытании на усталость информативными параметрами о процессе разрушения являются напряжения, деформации, различные акустические характеристики.

При ускоренных коррозионных испытаниях такими параметрами могут быть весовые, геометрические, характеризующие состояние поверхности, составляющие среды и пр.

2.4.2. Схемы приспособлений для измерения выбранного параметра.

ОСТ 26-07-2021-84

I. Содержание методики ускоренных испытаний

I.I. Методика ускоренных испытаний конкретного вида арматуры, узла, элемента должна состоять из разделов, располагаемых в следующей последовательности:

общие положения;
исходные данные;
испытательное оборудование, стенды;
измерение основного параметра (параметров), характеризующего развитие процесса разрушения;
планирование испытаний;
содержание испытаний;
обработка и анализ результатов испытаний.

2. Характеристика основных разделов методики ускоренных испытаний.

2.I. В разделе "Общие положения" следует указать:

2.I.I. Вид разрушения, определяющий ресурс арматуры данного типа, отдельного изделия, узла, элемента (изнашивание, усталость, старение, коррозия и пр.) в соответствии с рекомендуемым приложением I.

2.I.2. Цель проведения ускоренных испытаний в соответствии с действующей нормативно-технической документацией (оценка безотказности при заданной наработке, оценка ресурса при заданной доверительной вероятности).

2.I.3. Область применения - номенклатура изделий, которые могут испытываться по разрабатываемой методике.

2.2. В разделе "Исходные данные" следует указать:

2.2.I. Объект испытаний - изделие, узел, элемент, его назначение, номер чертежа, технические характеристики, разработчик,

2.2.2. Критический для данного изделия узел (элемент), ограничивающий показатели надёжности конструкции, установленный на основе анализа статистических данных или результатов НИР.

2.2.3. Перечень нормативно-технической документации, являющейся исходной при разработке методики ускоренных испытаний, приведён в рекомендуемом приложении 2.

2.2.4. Показатели долговечности - исходные данные для установления режимов ускоренных испытаний (средний и назначенный ресурс изделия и его узлов).

2.5. В разделе "Планирование испытаний" следует указать:

2.5.1. Модель разрушения и соответствующий ей принцип ускорения испытаний (сокращение, форсирование).

2.5.2. Продолжительность и объём испытаний, которые определяются в соответствии с выбранной моделью процесса и принципом ускорения, в том числе:

характеристики режимов испытаний трубопроводной арматуры;

количество ступеней на нормальном и форсированном режимах, обеспечивающих минимальную продолжительность испытаний;

общий план и принятие решений в ходе испытаний.

2.6. В разделе "Содержание испытаний" следует указать:

2.6.1. Порядок подготовки и проведения ускоренных испытаний: порядок предварительных осмотров, обмеров, проверки соответствия изделия технической документации, комплектности, наличия смазки, качества уплотнений, техники безопасности и пр., оформления документов технической экспертизы.

2.6.2. Численные значения параметров режимов испытаний.

2.6.3. Периодичность контроля.

2.6.4. Порядок оформления результатов и форму журнала испытаний; включающую:

сведения об объёме испытаний;

карты технической экспертизы (первичной и окончательной);

режимы испытаний;

отказы;

замеры информативного параметра;

перечень операций технического обслуживания;

режимы приработки;

порядок испытаний;

результаты контрольных проверок.

2.7. В разделе "Обработка и анализ результатов испытаний" следует указать:

2.7.1. Способ обработки экспериментальных данных:
метод выравнивания эмпирических данных к теоретическому виду;
составление математической модели;
определение управляющей функции и коэффициента пересчёта.

2.7.2. Порядок проведения анализа результатов с целью оценки:
точности измерений рабочих параметров;
точности измерений информативного параметра надёжности изделия.

2.7.3. Пример составления программы и методики ускоренных испытаний приведен в рекомендуемом приложении 4.

Руководитель предприятия п/я Г-4745	29.10.81	С.И.Косых
Главный инженер предприятия п/я Г-4745		М.Г.Сараилов
Главный инженер предприятия п/я А-7899		О.Н.Шпаков
Зам. главного инженера		Ю.И.Тарасьев
Зав. отделом № 161		М.И.Власов
Зав. отделом № 159		В.К.Полюков
Руководитель темы		Р.А.Колядина
Исполнитель		В.И.Калинина

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя предприятия п/я А-3398
_____ А.А.Зак
12.11.81

Руководитель организации п/я А-7326
_____ А.Н.Васильев

Руководитель ПЗ 1580
_____ Р.П.Окользин
25.11.81

26.11.81

Приложение I

Рекомендуемое

Процессы разрушения, определяющие ресурс трубопроводной арматуры

Исчерпание ресурса арматуры и ее узлов является следствием развития основных процессов разрушения, таких как изнашивание, усталость, старение, коррозия и др.

Составление методики ускоренных ресурсных испытаний базируется на анализе функционирования арматуры с целью определения возможности ускорения указанных процессов.

Целью изучения процесса разрушения является также выявление ускоряющих факторов, методов их измерения, выбора испытательного оборудования и пр.

Круг вопросов, подлежащих рассмотрению при анализе функционирования арматуры, приведен на рисунках I,2,3.

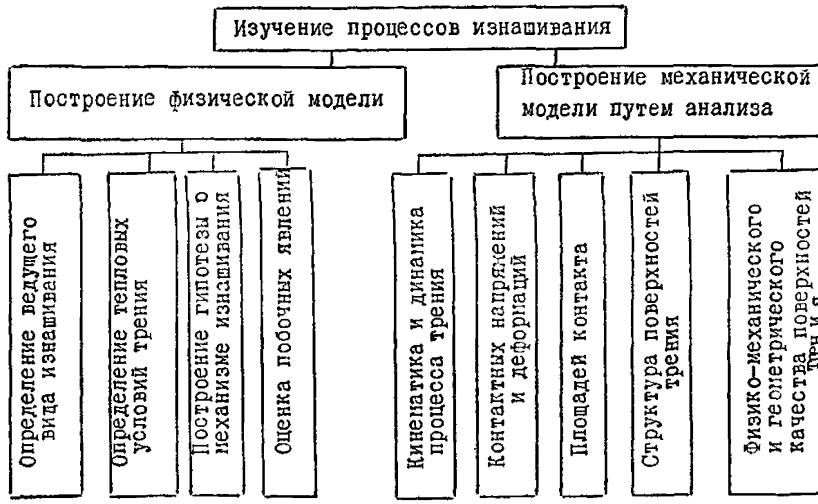


Рис. I. Основные вопросы методики ускоренных испытаний при доминирующем влиянии процессов изнашивания.

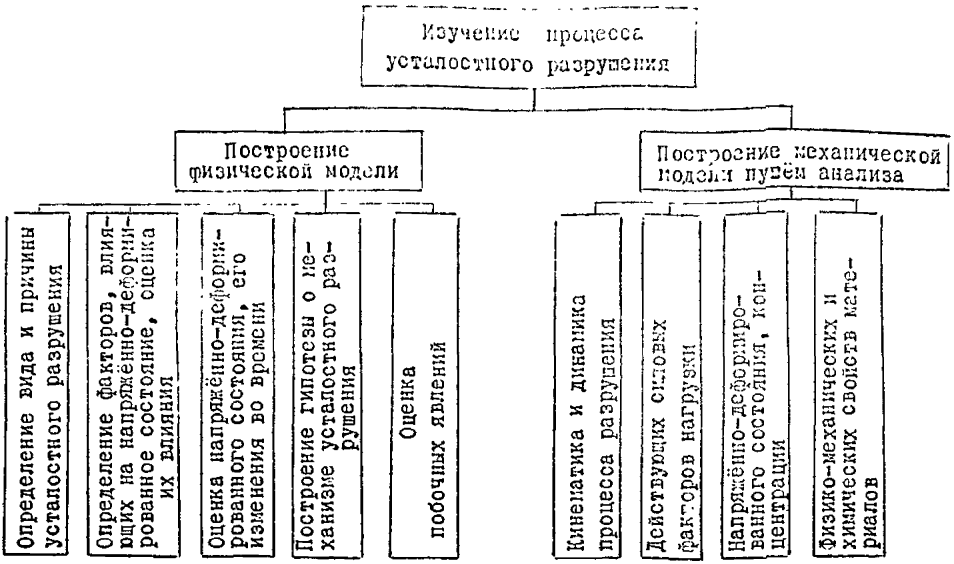


Рис. 2 Основные вопросы методики ускоренных испытаний при доминирующем влиянии усталостных процессов.

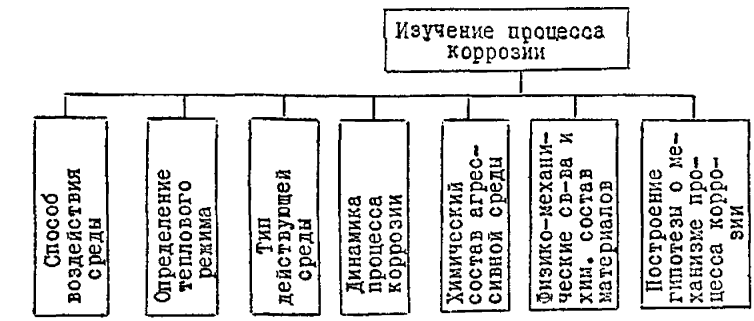


Рис.3 Основные вопросы методики ускоренных испытаний при доминирующем влиянии процессов коррозии.

Приложение 2

Рекомендуемое

Перечень нормативно-технической документации для использования при разработке методик ускоренных испытаний

1. ГОСТ 9.904-82 „ЕСЗКС. Сплавы алюминиевые. Метод ускоренных испытаний на расслаивающую коррозию. ~~ГОСТ 9.018-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сплавы алюминиевые. Методы ускоренных испытаний на расслаивающую коррозию".~~

2. ГОСТ 9.019-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Сплавы алюминиевые и магниевые. Методы ускоренных испытаний на коррозионное растрескивание".

3. ГОСТ 9.026-74 " Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Метод ускоренного испытания на стойкость к озонному старению".

4. ГОСТ 9.020-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Магний и сплавы магниевые. Метод ускоренных испытаний на общую коррозию".

5. ГОСТ 23.205-79 "Ускоренные ресурсные испытания с периодическим форсированием режима".

6. ГОСТ 10519-76 "Провода эмалированные. Метод ускоренного определения нагревостойкости".

7. ГОСТ 21126-75 " Изделия электротехнические. Материалы, покрытия, узлы и детали. Методы ускоренных испытаний на долговечность и сохраняемость в агрессивных средах. Общие положения".

8. ГОСТ 23605-79 "Статистическая оценка нагруженности машин и механизмов. Методы типизации режимов нагружения".

9. ГОСТ 23603-79 "Статистическая оценка нагруженности машин и механизмов. Методы выбора условий проведения испытаний".

10. ГОСТ 9.064-76 "Единая система защиты от коррозии и старения. Резины. Метод ускоренных испытаний на стойкость к термосветоозонному старению".

11. ГОСТ 9.021-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы ускоренных испытаний на межкристаллитную коррозию".

12. ГОСТ 9.061-75 "Единая система защиты от коррозии и старения.

Резины. Метод ускоренных испытаний на стойкость к воздействию жидких агрессивных сред при вращательном движении в режиме трения".

I3. ГОСТ 9.0I7-74 "Единая система защиты от коррозии и старения. Алюминий и сплавы алюминиевые. Методы ускоренных испытаний на общую коррозию".

I4. Методика обработки результатов испытаний по малой выборке при стационарном изнашивании с использованием информации о динамике процесса накопления износа.
(Горьковский филиал ВНИИНМАШ, I975г.)

I5. ОСТ 26-07-202I-79 "Испытания ускоренные ресурсные трубопроводной арматуры на износостойкость. Основные принципы ускорения".

I6. РТМ 26.07-222-78 "Испытания ускоренные ресурсные специальной судовой трубопроводной арматуры".

Приложение 3
Рекомендуемое

Признаки изменения технического состояния трубопроводной арматуры, её узлов, элементов.

I. Появление или увеличение протечек в плотных соединениях. (Некоторые предельные количественные характеристики приведены в ГОСТ 9544-79).

2. Появление и увеличение продуктов износа в смазочных материалах.*

3.Изменение состава смазочных материалов вследствие воздействия температуры и других факторов. (Некоторые предельные количественные характеристики приведены в ГОСТ I9782-74, ГОСТ 9433280, ОСТ 26-07-2007-78).

4. Появление и увеличение люфтов.*

5. Изменение параметров вибрации и шума.*

6. Изменение сигналов непрерывной акустической эмиссии.*

7. Изменение усилий на маховике вследствие изменения коэффициентов трения трущихся сопряжений. (Некоторые предельные количественные характеристики приведены в ОСТ 26-07-2007-78).

8. Изменение первоначального состояния поверхностей деталей (царапины, выкрашивание и пр.).*

9. Изменение микрогеометрии поверхностей деталей.*

I0. Изменение размеров деталей.*

II. Изменение веса деталей.*

I2. Снижение точности регулирования.**

I3. Изменение микроструктуры материалов деталей.*

I4. Изменение напряжённого состояния в материалах.**

I5. Изменение температуры в сопряжении.*

Примечания:

* - количественное предельное значение параметра определяется экспериментально для конкретного изделия, узла, вида арматуры.

** - количественные предельные значения параметра приводятся в технической документации.

Приложение 4
рекомендуемое

Пример составления программы и методики ускоренных испытаний

СОГЛАСОВАНО
Ст. представитель
заказчика

"___"_____198_г.

УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя предприятия
п/я А-7899

"___"_____198_г.

КРАНЫ ПРОБКОВЫЕ ГАЗОВЫЕ
Черт. Л 38061.020
P_p=10, t до 50°С

Программа и методика ускоренных испытаний
Л 38061.020 ПМ

Зав. отделом № 133
_____Ю.К.Кузьмин

Главный конструктор проекта
_____

Зав. отделом № 159
_____В.К.Полюков

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Настоящая программа и методика определяет объем ускоренных ресурсных испытаний пробковых кранов при проведении периодических и типовых испытаний.

I.2. Цель испытаний - ускоренная оценка ресурса серийных или модифицированных изделий.

I.3. Настоящие методика и программа устанавливают необходимый порядок проведения испытаний и методические требования к их проведению и оценке результатов.

(1) I.4. В соответствии с требованиями ОСТ 26-07-2040-81 (разрабатываемый, приложение рекомендуемое I) в результате теоретических и экспериментальных исследований (отчёт по теме 07.8I-77/647) установлено:

I.4.I. Исчерпание ресурса для данного изделия является следствием развития процесса изнашивания узла затвора.

I.4.2. Ведущий вид изнашивания - механическое изнашивание.

I.4.3. Наиболее информативными параметрами о величине механического изнашивания и скорости протекания процесса являются:

а) микрогеометрия поверхности пробки затвора;

б) изменение геометрических размеров конической пробки затвора.

I.4.4. Эффективными методами измерения износа являются:

а) метод профилографирования;

б) метод искусственных баз.

I.4.5. Процесс изнашивания является стационарным, т.е. условия изнашивания затвора по мере увеличения износа не меняются, и характеризуется постоянными скоростью и дисперсией изнашивания.

I.4.6. Процесс может быть представлен линейной функцией на всём интервале от начала установившегося процесса после приработки до достижения предельного износа.

I.4.7. Величина предельного износа $l_{пр}$=I30 мк

2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

2.I. Объект испытаний - кран пробковый латунный черт. Л3906I.020 (ГОСТ I6I55-70).

2.2. Критический узел, ограничивающий ресурс изделия - трущееся сопряжение коническая пробка - корпус.

2.3. Исходными НТД при разработке настоящей программы и методики являются: ОСТ 26-07-818-80, ОСТ 26-07-2021-79, ГОСТ 16155-70, ГОСТ 2999-59, ГОСТ 17534-72, ОСТ 26-07-820-80. "Методика обработки результатов испытаний по малой выборке при стационарном изнашивании с использованием информации о динамике процесса накопления износа" (ГЭ ВНИИНМАШ, г.Горький).

2.4. Критерии предельного состояния – увеличение усилия на маховике более 5 кг вследствие возрастания коэффициента трения и достижения предельного износа.

2.5. Характеристика режима эксплуатации:

- режим эксплуатации стационарный;
- средняя частота срабатывания $\omega_{ср} \geq 0,1$ п/час;
- давление $P_p = 0,1$ кгс/см^2;
- температура $t \leq 50^0$С;
- скорость срабатывания – I цикл за 1 сек.,
- рабочая среда – топливный газ;
- герметичность затвора – по I классу герметичности (ГОСТ 9544-75).

2.6. Показатели долговечности.

Изделия относятся к классу невосстанавливаемых изделий.
Назначенный срок службы до списания $T_б$ не менее 10 лет.
Назначенный ресурс до списания $T_н$ не менее 10 000 циклов.
Вероятность безотказной работы – 0,8

3. Испытательное оборудование, стенды.

Испытание крана проводится на стенде "Фреон-12", обеспечивающим нагружение крана рабочими нагрузками. Испытательная среда – воздух. $P = 0,1$ кгс/см^2, $t = 20^0$С
Срабатывание затвора осуществляется вручную (возможно применение приводных устройств).

Условия техники безопасности – в соответствии с "Инструкцией по технике безопасности сосудов под давлением" , утверждённой главным инженером. Принципиальная схема стенда приведена на рис.I.

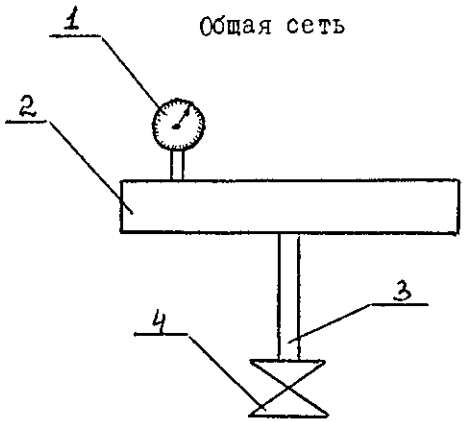
4.Измерение износа.

В процессе испытаний кранов периодическое измерение механического износа в соответствии с п.п. I.4.3., I.4.4. конической пробки затвора проводится методом искусственных баз по ГОСТ 2999-59, ГОСТ 17534-72.

5. Планирование испытаний.

5.I. В соответствии с п.п. I.4.5., I.4.6. модель процесса разрушения можно считать функции вида:

Принципиальная схема стенда



I - манометр
2 - коллектор
3 - шланг
4 - испытываемое изделие

Рис. 1

$$z(N) = \alpha N \qquad [1]$$

$$D\{z(N)\} = \frac{b}{\alpha^2} N \qquad [2]$$

где:

$z(N)$ – износ, $D\{z(N)\}$ – дисперсия износа,

N – наработка

α – коэффициент, характеризующий начальное качество сопряжения, в предположении постоянства условий испытаний.

5.2. Ускорение испытаний данного изделия может быть достигнуто как за счёт форсирования режима, так и за счёт проведения испытаний на сокращённом участке зависимости "наработка-износ". Форсирование – повышение интенсивности изнашивания в затворе, достигается за счёт учащения циклов "открыто-закрыто".
Сокращение общего времени испытаний достигается за счёт использования одного из принципов ускорения (ОСТ 26-07-2021-73) – принципа экстраполяции по времени.

5.3. Общая продолжительность испытаний определяется как:

$$t_u = \frac{T_н \cdot q}{\omega_ф} = \frac{1000 \cdot 0{,}4}{30} = 130 \text{ час.}$$

$\omega_ф$ – средняя частота срабатывания при форсированных испытаниях, определена экспериментально и составляет 30 цикл./час.

q – коэффициент, характеризующий величину исследуемого начального участка установившегося процесса изнашивания для принципа экстраполяции по времени в соответствии с ОСТ 26-07-2021-79 составляет 40%.

Коэффициент ускорения от форсирования режима

$$K_{уф} = \frac{\omega_ф}{\omega_э} = \frac{30}{0{,}1} = 300$$

Общий коэффициент ускорения испытаний

$$K_у = \frac{T_э}{t_u} = \frac{87600}{130} \approx 650$$

5.4. В соответствии с выбранной моделью и принципом ускоренных испытаний испытания проводятся на начальных этапах установившегося (после приработки) процесса в интервале 0–0,4 $T_н$. Испытания проводятся в форсированном режиме при ω =30 циклов в час. По результатам испытаний оцениваются параметры функции (I), (2). Для этого через каждые I 000 циклов производится измерение износа.

Для оперативной оценки используется графическая экстраполяция полученной зависимости и оценка ресурса до пересечения кривой зависимости с уровнем, отражающим предельный износ (рис.2). Объём испытаний определяется по ОСТ 26-07-818-80.

6. СОДЕРЖАНИЕ ИСПЫТАНИЙ

6.1. Перед началом испытаний кран подвергается первичной технической экспертизе на соответствие конструкторской документации.

С этой целью производится его разборка, проверка основных размеров, проведение микрометража пробки по п.4, проверяется комплектность, наличие смазки, качество уплотнительных поверхностей.

6.2. При несоответствии отдельных деталей требованиям конструкторской документации изделие заменяется с составлением соответствующего акта.

6.3. После технической экспертизы и микрометража производится сборка крана, установка на стенд.

6.4. Испытываемый кран подвергается приработке в продолжении 100 циклов.

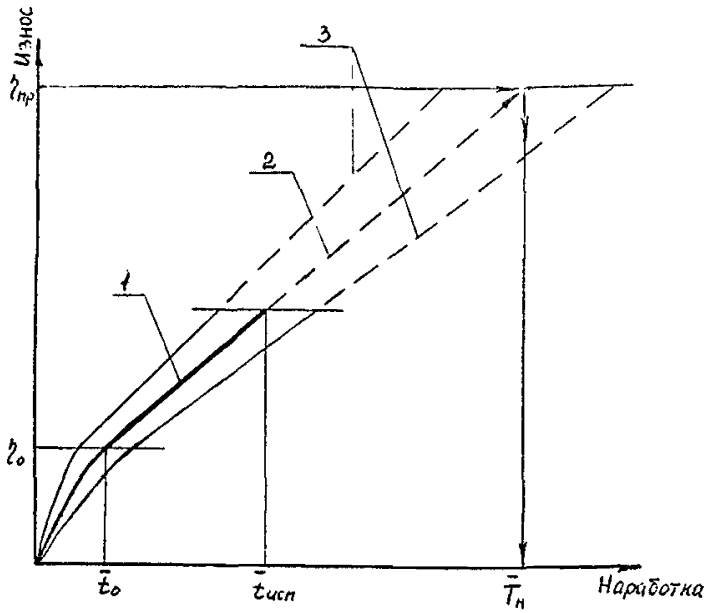
6.5. При переходе на стационарный ражим и затем через каждые 1000 циклов наработки измеряется износ по п.4.

6.6. Результаты испытаний и измерений заносятся в журнал по форме:

№№ п/п	№ изделия, чертёж	Наработка (количество циклов)	Максимальный износ Δ_{max}, мк	№№ п/п			
1	Л39061-020 № 1	0		№ 2			
2		100					
3		1100					
4		2100					
5		3100					
6		4100					

6.7. Результаты измерения износа в 6 сечениях конической пробки затвора рис. 3 методом искусственных баз по ГОСТ 2999-59, ГОСТ 17534-72 и первичной обработки заносятся в таблицу формы 3.

Схема экстраполяции по времени
(для случая оценки среднего ресурса и его предельных значений)

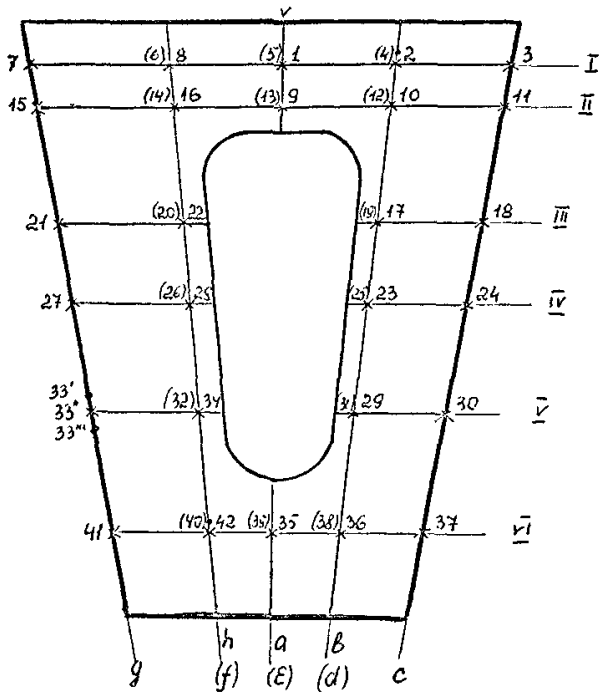


I – изученный участок зависимости наработки от износа,
2 – участок экстраполирования зависимости,
3 – границы доверительных интервалов наработки,
h_0 – начальное (на момент завершения приработки) и
$h_{пр}$ – предельное значение износа (предельный износ),
$\bar{t}_0, \bar{t}_{исп}, \bar{T}_н$ – продолжительность приработки, продолжительность испытаний и оценка ресурса, соответственно (средние значения)

Рис. 2

Схема расположения отпечатков

риска



I,2,...., 42 - номера точек
I - IУ - номера горизонтальных сечений
а, в, ... - обозначение вертикальных сечений

Рис. 3

№ сечения	№ точки замера	Первоначальный размер диагонали d_0	Наработка (циклы)										Суммарное приращение $\Delta\Sigma$
			100		1100		2100		3100		4100		
			d_1	Δ_1	d_2	Δ_2	d_3	Δ_3	d_4	Δ_4	d_5	Δ_5	

6.8. После завершения испытаний проводят экспертизу, аналогичную первой по п. 6.1.

7. ОБРАБОТКА И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ

7.1. В процессе испытаний проводится оперативный анализ и первичная оценка зависимостей (1) и (2) п.5.1, величины износа ζ по п. 5.4, п. 6.7.

7.2. По ОСТ 26-07-818-~~78~~ 80 определяются коэффициенты α и β зависимостей (1), (2), значение наработок N_u, и ζ_u – величины достигнутого износа.

7.3. Наработка, соответствующая предельному износу $\zeta_{пр}$ пересчитывается по формуле

$$N_{пр} = \frac{N_u(\zeta_{пр} - \zeta_c)}{(\zeta_u - \zeta_c)},$$ где

N_u – достигнутая наработка

ζ_u – достигнутый суммарный износ

ζ_c – износ в результате приработки

7.4. Сопоставляется значение полученной наработки $N_{пр}$ с заданным значением ресурса, делается заключение о результате периодических испытаний данного крана.

gost.e-ecolog.ru