МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

РД 39 - 5 - 935 - 83

1984

gost.e-ecolog.ru

Министерство нефтяной промышленности

Всесоюзный научно-исследовательский институт по сбору, подготовке и транспорту нефти и нефтепродуктов

(ВНИИСПТнефть)

УТВЕРЖДЕН

первым заместителем министра

В.И.Кремневым

21 ноября 1983 года

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОД

РД 39-5-935-83

Уфа - 1984

Руководящий документ "Экспериментальная оценка показателей надежности автоматизированной системы управления технологическими процессами магистрального нефтепровода" разработан во ВНИИСПТнефть авторским коллективом в составе: Баженова В.В., Киргизовой Т.А., Саяпова И.Ш. - рук.темы, Султановой Д.С., Тепловой С.П.

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

Экспериментальная оценка показателей надежности автоматизированной системы управления технологическими процессами магистрального нефтепровода

РД 39-5-935 - 83

Вводится впервые

Приказом Министерства нефтяной промышленности
от "I2" декабря I983 г. № 678

срок введения установлен с "0I" февраля I984 г.
срок действия до "0I" февраля I988 г.

Настоящий документ распространяется на автоматизированные системы управления технологическими процессами магистральных нефтепроводов Главтранснефти (АСУТП МН) и устанавливает порядок сбора исходных данных о надежностных характеристиках АСУТП МН и методику их обработки при экспериментальной оценке показателей надежности АСУТП МН.

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I. Экспериментальную оценку показателей надежности проводят при эксплуатации АСУТП МН с целью определения фактически достигнутого уровня надежности или проверки соответствия достигнутого уровня надежности АСУТП МН установленным требованиям.

I.2. Экспериментальную оценку надежности АСУТП МН можно проводить сбором и обработкой эксплуатационных данных о надежности АСУТП МН, а также организацией специальных испытаний.

2. ФОРМЫ УЧЕТА ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ АСУТП МН

2.I. В общем случае для сбора и обработки информации предусматриваются формы, определенные требованиями ГОСТа I7526-72, ГОСТа 20857-75 и РД 39-30-437-80:(Уфа, ВНИИСПТнефть, I980).

первичные формы учета эксплуатационной информации о надежности (первичные формы учета);

формы-накопители эксплуатационной информации (формы-накопители);

формы записи результатов анализа надежности.

2.2. Первичные формы учета предназначены для записи несистематизированной информации и заполняются на месте эксплуатации.

Основными первичными формами являются:

журнал дежурного (сменного) инженера по эксплуатации АСУТП магистрального нефтепровода (форма I приложения I);

эксплуатационный журнал диспетчера АРДП (сведения об оперативных переключениях по магистральному нефтепроводу) (форма 2 приложения I);

журнал дефектов и отказов приборов, средств А и ТМ (форма 3 приложения I).

2.3. Формы-накопители предназначены для записи систематизированной по необходимому признаку информации и заполняются по данным первичных документов или в процессе наблюдения за эксплуатацией АСУТП МН специально выделенным и обученным персоналом.

Основными формами-накопителями информации являются:

карта-накопитель наработок, повреждений и отказов технических средств АСУТП МН (форма 4 приложения I);

карта-накопитель сведений о техническом обслуживании и ремонте технических средств АСУТП МН (форма 5 приложения I);

перечень исследуемых технических средств и условий их ра-

боты (форма 6 приложения I);

журнал учета внеплановых остановок основного и вспомогательного оборудования из-за неисправности приборов средств А, ТМ (форма 7 приложения I).

2.4. Формы записи результатов анализа надежности предназначены для записи данных о количественных и (ИЛИ) качественных результатах анализа надежности функций, АСУТП МН в целом и технических средств АСУТП МН.

Основными формами записи результатов анализа надежности являются:

сводный перечень оценок показателей надежности функций, подсистем и АСУТП МН в целом (формы 8а, 8б, 8в приложения I)

сводный перечень оценок показателей надежности технических средств АСУТП МН (форма 9 приложения I).

2.5. Формы I - 3,7 заполняются эксплуатационным персоналом АСУТП МН на объекты, приведенные в п.3.2.I, настоящего РД.

Формы 4-6, 8а, 8б, 8в, 9 заполняются сотрудниками головной организации, ведущими исследования, на входящие в состав АСУТП МН технические средства, функции, подсистемы и АСУТП МН в целом, к которым в технической документации предъявлены требования по надежности. Схема сбора данных об эксплуатационных отказах АСУТП МН представлена на рис.I.

3. ПЛАНИРОВАНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

3.I. Планирование наблюдений необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ I75IO-79 и ГОСТ I32I6 - 74.

3.2. Планирование наблюдений должно предусматривать:

номенклатуру объектов эксплуатационных наблюдений;

номенклатуру показателей надежности, подлежащих оценке по результатам наблюдений;

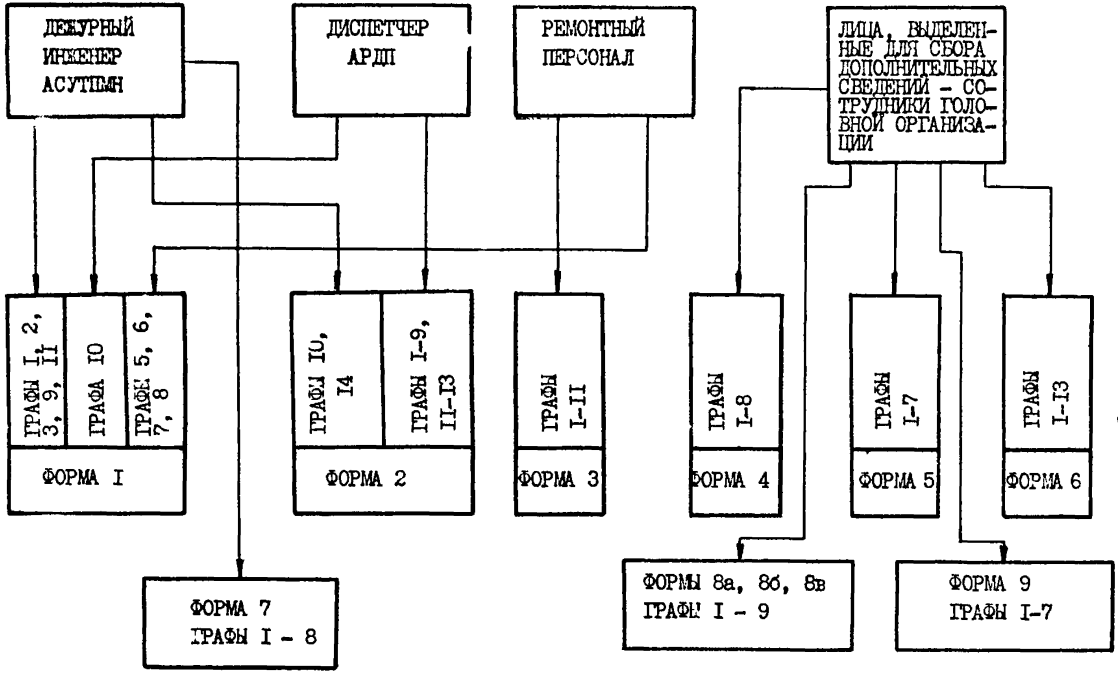

РИС. 1 СХЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОТКАЗАХ АСУТПМН

условия эксплуатации и режим работы АСУТП МН;

план проведения наблюдений.

3.2.1. Номенклатура объектов эксплуатационных наблюдений определяется согласно требованиям РД 39-5-541-81:(ВНИИСПТнефть)

средства автоматизации и телемеханизации насосных станций, резервуарных парков, линейных сооружений, пунктов приема и сдачи нефти;

технические средства АРДП (УВК с комплектом внешних устройств, мнемощит с устройством управления, аппаратура передачи данных и т.д.)

3.2.2. Номенклатура показателей надежности АСУТП МН приводится в приложении 2 к настоящему РД.

3.2.3. Условия эксплуатации и режим работы АСУТП МН определяются в соответствии с требованиями технической документации на технические средства АСУТП МН и проектной документацией на систему в целом.

3.2.4. Для АСУТП МН предпочтительным является план проведения наблюдений (N, R, T), где N соответствует количеству простых функций АСУТП МН,поставленных под наблюдение. Численное значение продолжительности наблюдений T определяется в соответствии с требованиями ГОСТа 17510-79.

4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ НАБЛЮДЕНИЙ

4.1. Метод определения показателей надежности по результатам наблюдений регламентирован требованиями ГОСТа 27.503-81.

4.2. Под экспериментальной оценкой показателей надежности понимают числовые значения показателей, определяемые по результатам наблюдений за АСУТП МН в условиях эксплуатации или испытаний.

За числовое значение показателя принимают точечную оценку или доверительные границы интервала, который с заданной доверительной вероятностью покрывает истинное значение показателей.

4.3. По результатам наблюдений определяется:

состав простых функций АСУТП МН;

структурно-логическая схема технических средств, реализующих i - ю функцию, j - ю подсистему и АСУТП МН в целом;

N_i - число технических средств, реализующих i -ю функцию АСУТП МН;

N_j - число технических средств, реализующих j -ю подсистему АСУТП МН;

N_c - общее число технических средств, реализующих АСУТП в целом.

Процесс эксплуатации АСУТП МН представляется как последовательность интервалов работоспособного состояния технических средств, чередующихся с интервалами простоя.

Для каждого из элементов КТС составляется временная диаграмма, на которой работоспособное состояние технических средств обозначается через I, а состояние простоя или отказа через 0. Данные для временных диаграмм берутся из форм накопителей информации. Из временных диаграмм определяются значения, необходимые для расчета показателей надежности АСУТП МН:

m_i ; m_j ; m_c - суммарное число отказов i -й функции, j - й подсистемы и АСУТП МН в целом, вызванных отказами технических средств, участвующих в реализации i -й функции, j -й подсистемы и АСУТП МН в целом;

$t_к$ - момент отказа $к$ -го технического средства;

$N_i(\tau)$; $N_j(\tau)$; $N_c(\tau)$ - число исправных технических средств, реализующих i -ю функцию, j -ю подсистему и АСУТП МН в целом в момент времени τ ;

$N_i(0), N_j(0), N_c(0)$ - число исправных технических средств, реализующих i -ю функцию, j -ю подсистему и АСУТП МН в целом в момент времени $\tau = 0$;

$n_i(\tau); n_j(\tau); n_c(\tau)$ - число технических средств, участвующих в реализации i -й функции, j -подсистемы, АСУТП МН в целом и отказавших за время, равное τ ;

μ_i, μ_j, μ_c - число восстанавливаемых технических средств, реализующих i - ю функцию, j -ю подсистему и АСУТП МН в целом;

$m_{Bi}(\tau); m_{Bj}(\tau); m_{Bc}(\tau)$ - число технических средств, реализующих i -ю функцию, j -ю подсистему, АСУТП МН в целом и восстановленных в течение заданного времени τ ;

$\mu_{Bi}(\tau), \mu_{Bj}(\tau), \mu_{Bc}(\tau)$ - число технических средств, участвующих в реализации i -й функции, j - й подсистемы АСУТП МН в целом, подлежащих восстановлению за время τ ;

$T_{обс.i}; T_{обс.j}; T_{обс.c}$ - суммарное время простоев из-за планового и внепланового технического обслуживания технических средств, участвующих в реализации i -ой функции (j -ой подсистемы и АСУТП МН в целом);

ξ_k -реализация времени восстановления k -го технического средства.

На основании вышеуказанных данных, вычисление показателей надежности АСУТП МН производится по формулам, приведенным в приложении 3 настоящего РД.

4.4. В случае, если функции распределения времени наработки на отказ $\bar{T}_o$ и времени восстановления $\bar{T}_в$ технических средств АСУТП МН соответствуют экспоненциальному закону, то расчет показателей надежности упрощается и производится в соответствии с ГОСТ II.005 - 74.

4.5. Пример оценки показателей надежности по одной из функций АСУТП МН приведен в приложении 4.

Приложение I

ФОРМЫ УЧЕТА ИНФОРМАЦИИ

АРДП

Форма I

Ж У Р Н А Л

дежурного инженера по эксплуатации АСУТП
магистрального нефтепровода_____

Начат:

Окончен:

№№ п/п	Дата и время отказа	Внешнее проявление отказа. Подпись лица, обнаружившего отказ	Визы и замечания руководства АРДП	Причина возникновения отказа. Отказавший элемент	Содержание восстановления	Время восстановления на месте	Кем проводилось восстановление. Квалификация. Подпись лица, проводившего восстановление	Дата и время включения устройства	Последствия отказа для ТОУ	Примечание (№ отказа)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	IO	II

Форма 2

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

диспетчера АРМ_____

Сведения об оперативных переключениях по нефтепроводу_____

Начат:

Окончен:

№№ п/п	Дата и время переключения	Исходный режим: К-во задействованных агрегатов	Исходный режим: № агрегата	Наименование НПС	Вид операции: отключение	Вид операции: включение	Вид операции: АВР	№ агрегата, участвующего в переключении	Причина сбоя, остановки или аварии. Наименование сработавших защит.	Способ переключения: местный	Способ переключения: с пульта диспетчера	Способ переключения: по программе ЭВМ	Причина несостоявшегося пуска, остановки, АВР. Подпись лица, осуществляющего переключение
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3	I4

Форма 3

АРЦП _____

Ж У Р Н А Л

дефектов и отказов приборов, средств А и ТМ

№№ п/п	Наименование приборов, средств А, ТМ и элемента, вышедшего из строя	Тип и номер	Дата проведения последнего планового ремонта	Наработка приборов, средств А, ТМ после последнего планового ремонта	Дата и время отказа прибора, средств А и ТМ	Характер отказа и его причина	Время, затраченное на восстановление неисправности	Время простоя по вине приборов, средств А, ТМ: агрегат	Время простоя по вине приборов, средств А, ТМ: станция	Фамилия лиц, устранивших неисправность, и подпись
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II

Форма 4

АРДП_____

КАРТА-НАКОПИТЕЛЬ НАРАБОТОК, ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОТКАЗОВ
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АСУП МН

Наименование отказавшего устройства_____
Завод-изготовитель и год изготовления устройства_____
Место и время установки устройства_____
Режим работы_____
Условия эксплуатации_____

№	Дата и время отказа	Наименование поврежденного элемента	Наработка с начала эксплуатации	Причина отказа	Внешнее проявление отказа	Способ устранения отказа	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 5

АРМ_____

КАРТА-НАКОПИТЕЛЬ СВЕДЕНИЙ О ТЕХНИЧЕСКОМ
ОБСЛУЖИВАНИИ И РЕМОНТЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АСУТП МН

Наименование эксплуатирующего (ремонтирующего) предприятия_____

Наименование отказавшего устройства_____

Завод-изготовитель и год изготовления устройства_____

№	Наименование поврежденного элемента	Причина повреждения или отказа	Вид технического обслуживания или ремонта	Продолжительность тех.обслуживания или ремонта, час	Стоимость тех. обслуживания или ремонта с учетом стоимости запасных частей, руб.	Примечание
I	2	3	4	5	6	7

Форма 6

АРДП_____

ПЕРЕЧЕНЬ ИССЛЕДУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И УСЛОВИЙ ИХ РАБОТЫ

№№	Наименование устройства	Завод-изготовитель, заводской номер и год изготовления	Время и место установки устройства	Окружающая температура, °С	Относительная влажность, %	Запыленность	Вибрация: частота, Гц	Вибрация: амплитуда, мм	Прочие условия	Режим работы	Отметки об изменениях в графах 2-4	Примечание
I	2	3	4	5	6	7	8	9	I0	II	I2	I3

Примечание: В графах 5-II в числителе указывать значение измеряемого параметра, а в знаменателе - дату замера.

Форма 7

АРДП_____

ЖУРНАЛ УЧЕТА

внеплановых остановок основного и вспомогательного оборудования МН из-за неисправности приборов, средств А и ТМ

№№	Дата остановки основного и вспомогательного оборудования	Время простой основного и вспомогательного оборудования (до ввода в работу резерва)	Наименование НПС	Наименование агрегата	Причина внеплановой остановки	Документ, подтверждающий внеплановую остановку	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8

Форма 8а

АРДП_____

СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ФУНКЦИЙ, ПОДСИСТЕМ И АСУП В ЦЕЛОМ

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИЙ АСУП МН

Наименование функций	НПС	Наработка на отказ $\bar{T}_i$ (час)	Вероятность безотказного выполнения i-функции в течение заданного времени τ $P_i(\tau)$	Среднее время восстановления работоспособности функции $\bar{T}_{Bi}$, (час)	Коэффициент готовности функции $\bar{K}_{Гi}$	Коэффициент технического использования по функции $\bar{K}_{ТПi}$	Коэффициент оперативной готовности по функции $\bar{K}_{ОГi}$	Вероятность восстановления работоспособности в течение заданного времени τ $\bar{F}_{Bi}(\tau)$
I	2	3	4	5	6	7	8	9

Форма 86

АРДП_____

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДСИСТЕМ АСУТП МН

Наименование подсистем	Наработка на отказ $\bar{T}_j$ (час)	Вероятность безотказного выполнения j-й подсистемы в течение заданного времени $P_j(t)$	Среднее время восстановления работоспособности подсистемы $\bar{T}\varepsilon_j$ (час)	Коэффициент готовности подсистемы $\bar{K}_{rj}$	Коэффициент технического использования подсистемы $\bar{K}_{тпj}$	Коэффициент оперативной готовности подсистемы $\bar{K}_{orj}$	Вероятность восстановления работоспособности в течение заданного времени τ $\bar{P}\varepsilon_j(\tau)$
1	2	3	4	5	6	7	8

Продолжение формы 8в

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСУТП МН В ЦЕЛОМ

	Наработка на отказ АСУТП МН в целом $\bar{T}_o$ (час)	Вероятность безотказной работы АСУТП в целом в течение заданного времени τ $P_{c(\tau)}$	Среднее время восстановления работоспособности АСУТП МН в целом $\bar{T}_{вс}$	Коэффициент готовности АСУТП МН в целом $\bar{K}_{гс}$	Коэффициент технического использования АСУТП МН в целом $\bar{K}_{тпс}$	Вероятность восстановления в течение заданного времени работоспособности АСУТП МН в целом $\bar{F}_{вс}(\tau)$
I	2	3	4	5	6	7
АСУТП МН в целом						

Форма 9

АРДП_____

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
АСУТП МН

№№	Наименование технических средств	Тип, марка	Место установки	Календарная продолжительность наблюдений (час)	Наработка на отказ T_o(час)	Среднее время восстановления $T_в$ (час)
1	2	3	4	5	6	7

№

Приложение 2

НОМЕНКЛАТУРА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АСУТП МН

I. Подсистема и функции централизованного контроля АСУТП МН характеризуются

показателями безотказности:

$\bar{T}_i$ – наработка на отказ i-й функции (в единицах времени),

$\bar{T}_j$ – наработка на отказ j-й подсистемы АСУТП МН (в единицах времени);

$P_i(\tau)$– вероятность безотказного выполнения i-й функции в течение заданного времени τ ;

$P_j(\tau)$– вероятность безотказной работы j-ой подсистемы АСУТП МН в течение заданного времени τ ;

показателями ремонтопригодности:

$\bar{T}_{\beta i}$– среднее время восстановления способности АСУТП МН к выполнению i-й функции;

$F_{\beta i}(t)$– вероятность восстановления в течение заданного времени τ способности АСУТП МН к выполнению i-й функции;

$\bar{T}_{\beta j}$ – среднее время восстановления работоспособности j-й подсистемы АСУТП МН;

$F_{\beta j}(\tau)$– вероятность восстановления в течение заданного времени τ работоспособности j-й подсистемы АСУТП МН;

комплексными показателями:

K_{ri}; K_{rj} – коэффициенты готовности по i-й функции, j-й подсистемы;

$K_{ти}$, $K_{тj}$ – коэффициенты технического использования по i-й функции, j-й подсистемы;

$K_{or}i$, $K_{or}j$ – коэффициенты оперативной готовности по i-й функции, j-й подсистеме.

Управляющие функции АСУТП МН характеризуются комплексным показателем надежности:

$K_{or}i$ – коэффициент оперативной готовности по i-й функции.

АСУТП в целом характеризуется

показателями безотказности:

$\overline{T}_c$ – наработка на отказ АСУТП МН в целом;

$P_c(\tau)$ – вероятность безотказной работы АСУТП МН в целом в течение заданного времени τ ;

показателями ремонтопригодности:

$\overline{T}_{вс}$ – среднее время восстановления работоспособности АСУТП МН в целом;

$P_{вс}(\tau)$ – вероятность восстановления в течение заданного времени τ работоспособности АСУТП в целом;

комплексными показателями:

$K_{гс}$ – коэффициент готовности АСУТП МН в целом;

$K_{тпс}$ – коэффициент технического использования АСУТП МН в целом.

Приложение 3

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АСУТП МН

№ пп	Условное обозначение показателя (по ГОСТ 21705-76)	Статистическая оценка
I	2	3
I	$\bar{T}_i$	$\bar{T}_i = \frac{\sum_{k=1}^{N_i} \cdot \bar{t}_k}{N_i \cdot m_i}$; где $N_i \leq N$
2	$\bar{T}_j$	$\bar{T}_j = \frac{1}{N_j \cdot m_j} \cdot \sum_{k=1}^{N_j} \cdot \bar{t}_k$; где $N_j \leq N$
3	$\bar{T}_c$	$\bar{T}_c = \frac{1}{N_c \cdot m_c} \cdot \sum_{k=1}^{N_c} \cdot \bar{t}_k$;
4	$P_i(\tau)$	$P_i(\tau) = \frac{N_i(\tau)}{N_i(0)} = 1 - \frac{n_i(\tau)}{N_i(0)}$;
5	$P_j(\tau)$	$P_j(\tau) = \frac{N_j(\tau)}{N_j(0)} = 1 - \frac{n_j(\tau)}{N_j(0)}$;
6	$P_c(\tau)$	$P_c(\tau) = \frac{N_c(\tau)}{N_c(0)} = 1 - \frac{n_c(\tau)}{n_c(0)}$;
7	$\bar{T}_{bi}$	$\bar{T}_{bi} = \frac{1}{\mu_i} \cdot \sum_{k=1}^{\mu_i} \cdot \xi_k$;
8	$\bar{T}_{bj}$	$\bar{T}_{bj} = \frac{1}{\mu_j} \cdot \sum_{k=1}^{\mu_j} \cdot \xi_k$;
9	$\bar{T}_{bc}$	$\bar{T}_{bc} = \frac{1}{\mu_c} \cdot \sum_{k=1}^{\mu_c} \cdot \xi_k$;
I0	$F_{bi}(\tau)$	$F_{bi}(\tau) = \frac{m_{bi}(\tau)}{\mu_{bi}(\tau)}$;

I	2	3
II	$F_{бj(\tau)}$	$\bar{F}_{бj(\tau)} = \frac{m_{бj(\tau)}}{\mu_{бj(\tau)}}$;
I2	$F_{бc(\tau)}$	$\bar{F}_{бc(\tau)} = \frac{m_{бc(\tau)}}{\mu_{бc(\tau)}}$;
I3	K_{ri}	$\bar{K}_{ri} = \frac{\bar{T}_i}{\bar{T}_i + \bar{T}_{бi}}$;
I4	K_{rj}	$\bar{K}_{rj} = \frac{\bar{T}_j}{\bar{T}_j + \bar{T}_{бj}}$;
I5	K_{rc}	$\bar{K}_{rc} = \frac{\bar{T}_c}{\bar{T}_c + \bar{T}_{бc}}$;
I6	$K_{тпi}$	$\bar{K}_{тпi} = \frac{\bar{T}_i}{\bar{T}_i + \bar{T}_{бi} + \bar{T}_{обс.i}}$;
I7	$K_{тпj}$	$\bar{K}_{тпj} = \frac{\bar{T}_j}{\bar{T}_j + \bar{T}_{бj} + \bar{T}_{обс\,j}}$;
I8	$K_{тпc}$	$\bar{K}_{тпc} = \frac{\bar{T}_c}{\bar{T}_c + \bar{T}_{бc} + \bar{T}_{обс.c}}$;
I9	K_{ori}	$\bar{K}_{ori} = \frac{N_i(t_\infty, t_\infty + t_0)}{N_i}$;
20	K_{orj}	$\bar{K}_{orj} = \frac{N_j(t_\infty, t_\infty + t_0)}{N_j}$

Приложение 4

П р и м е р

Для примера приведем экспериментальную оценку показателей надежности простой функции "Оперативное измерение и отображение давления всасывания насосной".

I. Номенклатура объектов эксплуатационных наблюдений определяется согласно п.3.2.I. настоящего РД и включает технические средства, участвующие в реализации вышеуказанной функции:

датчик ДДК-6м;

УП-КП I ТМ I20-I;

канал связи между УП-КП I и УП-ПУ I;

УВК СМ-2-2;

дисплей ДМ-2000;

печатающее устройство ДЗМ-I80.

2. Номенклатура показателей надежности данной функции определяется согласно приложению 2 к настоящему РД и характеризуется следующими показателями:

$\bar{T}i$; $Pi(\tau)$; $\bar{T}в_i$; $Fвi(t)$; $Kгi$; $Kтпi$; $Kогi$

3. Параметры условий эксплуатации заносятся в форму 6 приложения I.

4. План проведения наблюдений. Согласно пункт 3.2.4. настоящего РД планом проведения наблюдений является (N, R, T).

В нашем случае $N=I$, так как под наблюдение поставлена I функция. Согласно ГОСТу I75I0-79

календарное время наблюдения T определяется из формулы:

$$T = \frac{\chi \cdot t_{ср}}{N} .$$

Из опыта эксплуатации аналогичных систем известно, что $t_{ср} = \bar{T}_i$ = 180 час.

Значение X определяется из таблицы II ГОСТа 17510-79 и равняется 29 (при δ = 0,2 и β = 0,8). Отсюда T = 5220 час.

5. В качестве исходных данных используются записи первичных форм учета и информации (формы 1-3 приложения 1), на основании которых сотрудники головной организации (лица, ведущие работы по экспериментальной оценке показателей надежности АСУТП МН) заполняют соответствующие графы форм 4 и 5 приложения 1 по каждому устройству, участвующему в реализации вышеуказанной функции.

Кроме того, согласно п.4.3. настоящего РД составляем временные диаграммы, из которых определяем следующие значения:

$\bar{N}_i$ = 7; $\bar{m}_i$ = 76; $\sum_{k=1}^{\bar{N}_i} t_k$ = 90440 час; $\bar{N}_i(0)$ = 7;

$\bar{N}_i(\tau)_{при\ \tau = 50\ час}$ = 5; $\bar{\mu}_i$ = 76; $\sum_{k=1}^{\bar{\mu}_i} \xi_k$ = 366 час.;

$\bar{m}_{Bi}(\tau)_{при\ \tau = 8\ час}$ = 8; $\bar{\mu}_{Bi}(\tau)_{при\ \tau = 8\ час}$ = 9; $\bar{T}_{сс.i}$ = 5 час;

$N_i(t_\infty, t_\infty + t_0)$ = I

при t_0 = 0,5 час.

На основании вышеперечисленных данных, по формулам приложения 3 рассчитаем показатели надежности функции.

Результаты расчетов заносим в форму 8а приложения I.

Наименование функций	НПС	$\bar{T}_i$ (час)	$P_i(\tau)$	$\bar{T}\ell_i$ (час)	$\bar{K}ri$	$K_{тпi}$	$\bar{K}_{ori}$	$\bar{F}\ell_i(\tau)$
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Оперативное измерение и отображение давления всасывания насосной		I70	0,72	3,5	0,98	0,95	I	0,89

Подписано в печать I3.03.84 г. П0I284
Формат 60 х 90 I/I6. Уч.-изд.л. Тираж I50 экз.
Заказ 59

Ротапринт ВНИИСПТнефть

gost.e-ecolog.ru