

МИНИСТЕРСТВО НЕФТЯНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ВНИИСПТнефть

РУКОВОДЯЩИЙ ДОКУМЕНТ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ
НАДЕЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ
УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ
ПРОЦЕССАМИ МАГИСТРАЛЬНОГО
НЕФТЕПРОВОДА
РД 39 - 5 - 935 - 83

1984

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 НЕФТЕПРОВОДА

РД 39-5-935-83

Уфа - 1984

Руководящий документ "Экспериментальная оценка показателей надежности автоматизированной системы управления технологическими процессами магистрального нефтепровода" разработан во ВНИИСПГ-нефть 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 "12" декабря 1983 г. № 678

срок введения установлен с "01" февраля 1984 г.
срок действия до "01" февраля 1988 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.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. 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.

1.2. 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

2.1. В общем случае для сбора и обработки информации предусматриваются формы, определенные требованиями ГОСТа 17526-72, ГОСТа 20857-75 и РД 39-30-437-80: (Уфа, ВНИИСПНефть, 1980).

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 1 приложения 1);

эксплуатационный журнал диспетчера АРДП (сведения об оперативных переключениях по магистральному нефтепроводу) (форма 2 приложения 1);

журнал дефектов и отказов приборов, средств А и ТМ (форма 3 приложения 1).

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 1);

карта-накопитель сведений о техническом обслуживании и ремонте технических средств АСУТП МН (форма 5 приложения 1);

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, АСУТМ МН в целом и технических средств АСУТМ МН.

Основными формами записи результатов анализа надежности являются:

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

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

2.5. Формы I - 3,7 заполняются эксплуатационным персоналом АСУТМ МН на объекты, приведенные в п.3.2.1, настоящего РД.

Формы 4-6, 8а, 8б, 8в, 9 заполняются сотрудниками головной организации, ведущими исследования, на входящие в состав АСУТМ МН технические средства, функции, подсистемы и АСУТМ МН в целом, к которым в технической документации предъявлены требования по надежности. Схема сбора данных об эксплуатационных отказах АСУТМ МН представлена на рис.1.

3. ПЛАНИРОВАНИЕ НАБЛЮДЕНИЙ

3.1. Планирование наблюдений необходимо осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ I7510-79 и ГОСТ I3216 - 74.

3.2. Планирование наблюдений должно предусматривать:
номенклатуру объектов эксплуатационных наблюдений;
номенклатуру показателей надежности, подлежащих оценке по результатам наблюдений;

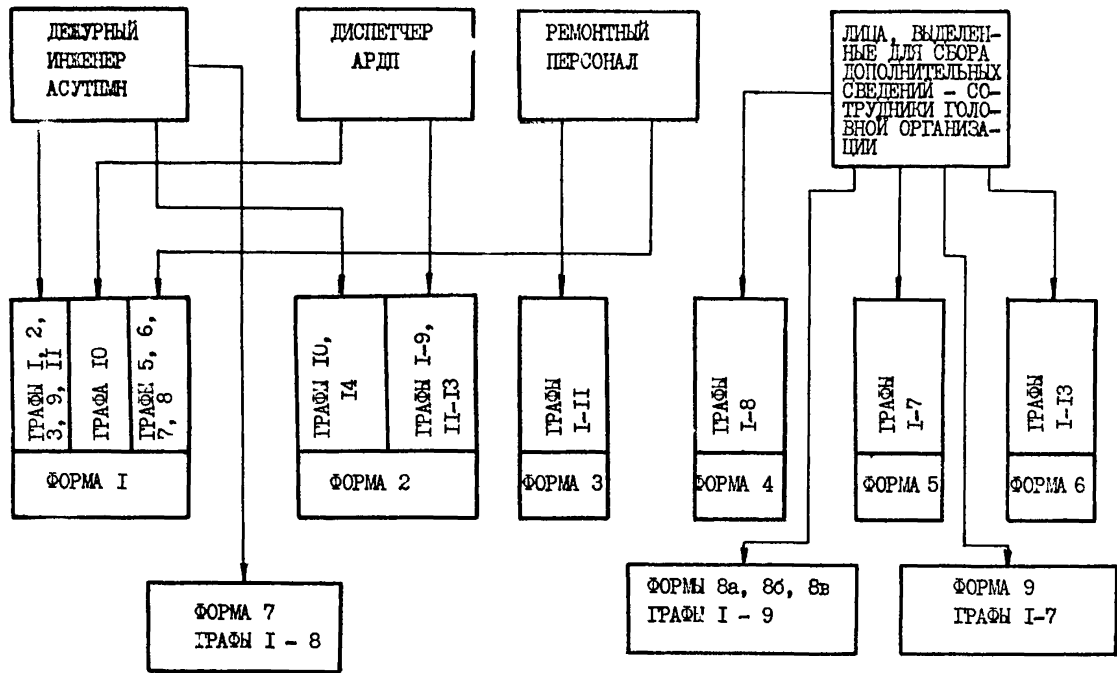


РИС. I СХЕМА СБОРА ИНФОРМАЦИИ ОБ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ОТКАЗАХ АСУТИМ

условия эксплуатации и режим работы АСУТП МН;

план проведения наблюдений.

3.2.1. Номенклатура объектов эксплуатационных наблюдений определяется согласно требованиям РД 39-5-54I-8I: (ВНИИСПНефть) средства автоматизации и телемеханизации насосных станций, резервуарных парков, линейных сооружений, пунктов приема и сдачи нефти;

технические средства АРДП (УВК с комплектом внешних устройств, мнемозит с устройством управления, аппарата 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 (M , R , T), где M соответствует количеству простых функций АСУТП МН, поставленных под наблюдение. Численное значение продолжительности наблюдений T определяется в соответствии с требованиями ГОСТа I7510-79.

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 дисперсионные границы интервала, который с заданной доверительной вероятностью покрывает истинное значение показателей.

4.3. По результатам наблюдений определяется:

состав простых функций АСУТН МН;

структурно-логическая схема технических средств, реализующих

i - в функцию, j - в подсистему и АСУТН МН в целом;

N_i - число технических средств, реализующих i - в функцию АСУТН МН;

N_j - число технических средств, реализующих j - в подсистему АСУТН МН;

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

Процесс эксплуатации АСУТН 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 1, 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 АСУТН МН:

$m_i; m_j; m_c$ - суммарное число отказов i -й функции,

j - й подсистемы и АСУТН МН в целом, вызванных отказами технических средств, участвующих в реализации i -й функции,

j -й подсистемы и АСУТН МН в целом;

t_k - момент отказа k -го технического средства;

$N_i(\tau); N_j(\tau); N_c(\tau)$ - число исправных технических средств, реализующих i - в функцию, j - в подсистему и АСУТН 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 ;

M_i, M_j, M_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 ;

$M_{bi}(\tau), M_{bj}(\tau), M_{bc}(\tau)$ - число технических средств, участвующих в реализации i -й функции, j -й подсистемы АСУТП МН в целом, подлежащих восстановлению за время τ ;

$T_{0c,i}, T_{0c,j}, T_{0c,c}$ - 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}_0 и времени восстановления \bar{T}_δ 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 АСУПМН приведен в приложении 4.

Приложение I

ФОРМЫ УЧЕТА ИНФОРМАЦИИ

ЖУРНАЛ

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 АРДЦ	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 ТСУ	Примечание (№ отказа)
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЙ ЖУРНАЛ

диспетчера АРП _____

Сведения об оперативных переключениях по нефтепроводу _____

Начат:

Окончен:

№ п/п	Дата и время переключения	Исходный режим		Наименование агрегата НПС	Вид операции			Агрегат, участвующий в переключениях	Причина сбоя, оставшиеся или аварийные. Наименование оставших защит.	Способ переключения			Причина несостоявшегося пуска, остановки, АВР. Подпись лица, осуществляющего переключение
		К-во заданных агрегатов	агрегата		отключенные	включенные	АВР			с пульта	по месту	грамм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Ж У Р Н А Л

дефектов и отказов приборов, средств А и ТМ

№	Наименование приборов, средств А, ТМ и элемента, вышедшего из строя	Тип	Дата про- ведения последнего планового ремонта	Наработка приборсв, А, ТМ пос- леднего планового ремонта	Дата отказа и время его при- отказа чина прибора, средств А и ТМ	Характер отказа и при- чина	Время, за- траченное на восста- новление неисправ- ности	Время простоя по вине при- боров, средств А, ТМ	агре- гат	стан- ция	Фамилия лиц, устранивших неисправность, и подпись
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	

АРДП _____

Форма 5

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

Наименование эксплуатирующего (ремонтрующего) 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
1	2	3	4	5	6	7

ПЕРЕЧЕНЬ ИССЛЕДУЕМЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
И УСЛОВИЙ ИХ РАБОТЫ

№	Наименование устройства	Завод-изго-витель, заводской номер и год изготовления	Время и место ус-тановки	Ток окру-жающей тем-пература, °С	Отно-ситель-ная влаж-ность	Запы-лен-ность	Вибрация			Прочие условия работ	Режим работы	Отметки об изме-нениях в гра-фах 2-4	Приме-чание
							Запы-лен-ность	час-там-п	там-п				
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II	I2	I3	

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

ЖУРНАЛ УЧЕТА

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

№	Дата остановки основного и вспомо- гательного обо- рудования	Время простоя основ- ного и вспомога- тельного оборудования (до ввода в работу резерва)	Наименование		Причина вне- плановой со- тановки	Документ, подтвержда- ющий внепла- новую оста- новку	Примеча- ние
			НПС	агре- гата			
1	2	3	4	5	6	7	8

АРДЦ _____

СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОК ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ
ФУНКЦИЙ, ПОДСИСТЕМ И АСУТП В ЦЕЛМ

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФУНКЦИЙ АСУТП 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 T_{Σ} , (час)	Коэффициент готовности функции $K_{гi}$	Коэффициент технического использования по функции $K_{тпi}$	Коэффициент оперативной готовности по функции $K_{огi}$	Вероятность восстановления работоспособности в течение заданного времени τ $\bar{F}_{\Sigma}(\tau)$
1	2	3	4	5	6	7	8	9

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОДСИСТЕМ АСУ ТП МН

Наименование подсистем	Наработка на отказ \bar{T} (час)	Вероятность безотказного выполнения j -й подсистемы в течение заданного времени $P_j(t)$	Среднее время восстановления работоспособности подсистемы \bar{T}_{Bj} (час)	Коэффициент готовности подсистемы K_{Gj}	Коэффициент технического использования подсистемы $K_{TИj}$	Коэффициент оперативной готовности подсистемы $K_{OГj}$	Вероятность восстановления работоспособности в течение заданного времени $\bar{F}_{Bj}(t)$
	1	2	3	4	5	6	7

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АСУТП МН В ЦЕЛОМ

1	2	3	4	5	6	7
наработка на отказ АСУТП МН в целом T_0 (час)	Вероятность безотказной работы АСУТП в течение заданного времени τ $P_c(\tau)$	Среднее время восстановления работоспособности АСУТП МН в целом $T_{вс}$	Коэффициент готовности АСУТП МН в целом $K_{гс}$	Коэффициент использования АСУТП МН в целом $K_{ис}$	Вероятность восстановления в течение заданного времени работоспособности АСУТП МН в целом $F_{вс}(\tau)$	

АСУТП МН
в целом

АРЛШ _____

НАДЕЖНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
АСУТП МН

№	Наименование технических средств	Тип, марка	Место установки	Календарная продолжительность наработки (час)	Наработка на отказ T_0 (час)	Среднее время восстановления T_B (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);

$P_i(t)$ - вероятность безотказного выполнения i -й функции в течение заданного времени t ;

$P_j(t)$ - вероятность безотказной работы j -ой подсистемы АСУТП МН в течение заданного времени t ;

показателями ремонтпригодности:

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

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

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

$F_{\delta j}(t)$ - вероятность восстановления в течение заданного времени t работоспособности j -й подсистемы АСУТП МН;

комплексными показателями:

K_{r_i} ; K_{r_j} - коэффициенты готовности по i -й функции, j -й подсистеме;

$K_{тп_i}$; $K_{тп_j}$ - коэффициенты технического использования по i -й функции, j -й подсистеме;

K_{ori} , K_{oj} - коэффициенты оперативной готовности по i -й функции, j -й подсистеме.

Управляющие функции АСУТШ МН характеризуются комплексным показателем надежности:

K_{ori} - коэффициент оперативной готовности по i -й функции.

АСУТШ в целом характеризуется

показателями безотказности:

\bar{T}_c - наработка на отказ АСУТШ МН в целом;

$P_c(t)$ - вероятность безотказной работы АСУТШ МН в целом в течение заданного времени t ;

показателями ремонтпригодности:

\bar{T}_{bc} - среднее время восстановления работоспособности АСУТШ МН в целом;

$F_{bc}(t)$ - вероятность восстановления в течение заданного времени t работоспособности АСУТШ в целом;

комплексными показателями:

K_{rc} - коэффициент готовности АСУТШ МН в целом;

$K_{тис}$ - коэффициент технического использования АСУТШ МН в целом.

Приложение 3

ФОРМУЛЫ ДЛЯ РАСЧЕТА ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ АСУПН МН

№	Условное обозначение показателя (по ГОСТ 21705-76)	Статистическая оценка
I	2	3
1	\bar{T}_i	$\bar{T}_i = \frac{\sum_{k=1}^{N_i} \bar{t}_k}{N_i \cdot m_i}$; где $N_i \leq N$
2	\bar{T}_j	$\bar{T}_j = \frac{1}{N_j \cdot m_j} \cdot \sum_{k=1}^{N_j} \bar{t}_k$; где $N_j \leq N$
3	\bar{T}_c	$\bar{T}_c = \frac{1}{N_c \cdot m_c} \cdot \sum_{k=1}^{N_c} \bar{t}_k$;
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	$\bar{T}_{\delta i}$	$\bar{T}_{\delta i} = \frac{1}{\mu_i} \cdot \sum_{k=1}^{N_i} \xi_k$;
8	$\bar{T}_{\delta j}$	$\bar{T}_{\delta j} = \frac{1}{\mu_j} \cdot \sum_{k=1}^{N_j} \xi_k$;
9	$\bar{T}_{\delta c}$	$\bar{T}_{\delta c} = \frac{1}{\mu_c} \cdot \sum_{k=1}^{N_c} \xi_k$;
10	$F_{\delta i}(\tau)$	$F_{\delta i}(\tau) = \frac{m_{\delta i}(\tau)}{\mu_{\delta i}(\tau)}$;

----- I ! ----- 2 ----- ! ----- 3 -----

II	$F_{\theta j}(\tau)$	$\bar{F}_{\theta j}(\tau) = \frac{m_{\theta j}(\tau)}{\mu_{\theta j}(\tau)} ;$
I2	$F_{\theta c}(\tau)$	$\bar{F}_{\theta c}(\tau) = \frac{m_{\theta c}(\tau)}{\mu_{\theta c}(\tau)} ;$
I3	K_{ri}	$\bar{K}_{ri} = \frac{\bar{T}_i}{\bar{T}_i + \bar{T}_{\theta i}} ;$
I4	K_{rj}	$\bar{K}_{rj} = \frac{\bar{T}_j}{\bar{T}_j + \bar{T}_{\theta j}} ;$
I5	K_{rc}	$\bar{K}_{rc} = \frac{\bar{T}_c}{\bar{T}_c + \bar{T}_{\theta c}} ;$
I6	$K_{\pi i}$	$\bar{K}_{\pi i} = \frac{\bar{T}_i}{\bar{T}_i + \bar{T}_{\theta i} + \bar{T}_{\theta c i}} ;$
I7	$K_{\pi j}$	$\bar{K}_{\pi j} = \frac{\bar{T}_j}{\bar{T}_j + \bar{T}_{\theta j} + \bar{T}_{\theta c j}} ;$
I8	$K_{\pi c}$	$\bar{K}_{\pi c} = \frac{\bar{T}_c}{\bar{T}_c + \bar{T}_{\theta c} + \bar{T}_{\theta c c}} ;$
I9	K_{ori}	$\bar{K}_{ori} = \frac{N_i(t_{oo}t_{oo}+t_o)}{N_i} ;$
I20	K_{orj}	$\bar{K}_{orj} = \frac{N_j(t_{oo}t_{oo}+t_o)}{N_j} ;$

Приложение 4

П р и м е р

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

1. Номенклатура объектов эксплуатационных наблюдений определяется согласно п.3.2.1. 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 ДЭМ-180.

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

$$\bar{T}_i; P_i(\tau); \bar{T}_{\Sigma}; F_i(t); K_{ri}; K_{rni}; K_{ori}$$

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 I7510-79

календарное время наблюдения T определяется из формулы:

$$T = \frac{\lambda \cdot t_{cp}}{N} .$$

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

Значение X определяется из таблицы II ГОСТа I7510-79 и равняется 29 (при $\alpha = 0,2$ и $\beta = 0,8$). Отсюда $T = 5220$ час.

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

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

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

$$\bar{N}_i(\tau) \text{ при } \tau = 50 \text{ час} = 5; \quad \bar{\mu}_i = 76; \quad \sum_{k=1}^{\bar{N}_i} \xi_k = 266 \text{ час.};$$

$$\bar{m}_i(\tau) \text{ при } \tau = 8 \text{ час} = 8; \quad \bar{\mu}_i(\tau) \text{ при } \tau = 8 \text{ час} = 9; \quad \bar{T}_{ог.и} = 5 \text{ час};$$

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

$$\text{при } t_0 = 0,5 \text{ час.}$$

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

Результаты расчетов заносим в форму 8а приложения I.

Наименование функции	НПС	T_i (час)	$P_i(\tau)$	T_{Σ} (час)	\bar{K}_{Pi}	$\bar{K}_{T_{Pi}}$	$\bar{K}_{O_{Pi}}$	$\bar{P}_{\Sigma}(\tau)$	
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Оперативное измерение и отображение давления всасывания насосной

170 0,72 3,5 0,98 0,95 I 0,89

Подписано в печать 13.03.84 г. ПО1284

Формат 60 x 90 1/16. Уч.-изд.л. Тираж 150 экз.

Заказ 59

Ротапринт ВНИИСПНефть