ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

БЕЗОПАСНОСТЬ В ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

ТЕХНОГЕННЫЕ АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ. НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ В СОСТАВЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ФОРМЫ И ПРОЦЕДУРЫ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ПРАВИЛА

Издание официальное

БЗ 9—94/442

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Всероссийским научно-исследовательским институтом метрологической службы (ВНИИМС) Госстандарта России

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 71 «Гражданская оборона, предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 26 декабря 1994 г. № 363

3 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Издательство стандартов, 1995

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

СОДЕРЖАНИЕ

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Общие положения 2
5 Номенклатура нормируемых метрологических и точностных характеристик СК и СИ и формы их представления 3
6 Принципы нормирования метрологических и точностных характеристик средств контроля и испытаний 4
7 Определение форм и процедур метрологического обслуживания средств контроля и испытаний 5
Приложение А Рекомендации по установлению уровня наблюдаемости 6

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность в чрезвычайных ситуациях

ТЕХНОГЕННЫЕ АВАРИИ И КАТАСТРОФЫ. НОРМИРУЕМЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ В СОСТАВЕ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ФОРМЫ И ПРОЦЕДУРЫ ИХ МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Основные положения и правила

Safety in emergencies.
Technogenal crashes and catastrophes.
Standardized metrological and accuracical characteristics of control means and testing means used in complicated technical systems, forms and procedures of their metrological service.
General statements and rules

Дата введения 1996—01—01

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий стандарт устанавливает номенклатуру, правила выбора нормируемых точностных и метрологических характеристик (ТМХ) для конкретных типов средств контроля (СК) и испытаний (СИ) СТС, способы нормирования ТМХ в следующих нормативных документах (НД) на СК и СИ сложных технических систем, а также форму и процедуру их метрологического обслуживания:

— в стандартах видов технических условий и технических требований на СК и СИ СТС;

— в технических условиях на СК и СИ СТС.

Стандарт распространяется на средства измерительного контроля и испытаний, встроенные в СТС или входящие в их комплектацию, служащие для проверки технического состояния, предупреждения об аварийных ситуациях и контроля (мониторинга) территории (района) возможных аварий.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Издание официальное

ГОСТ 8.009—84 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений

МИ 1317—86 Государственная система обеспечения единства измерений. Результаты измерений и характеристики погрешности измерений. Формы представления. Способы использования при испытаниях образцов продукции и контроле их параметров

3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

3.1 В настоящем стандарте применяют следующие термины:

метрологическая характеристика средства измерений: Характеристика одного из свойств средств измерений, влияющих на результат измерений или его погрешность;

точностная характеристика средств контроля (испытаний): Характеристика свойств средств контроля (испытаний), характеризующая близость результатов контроля (испытаний) к действительным значениям характеристик объекта;

наблюдаемость: Свойство СТС (и средство контроля и испытаний в ее составе) своевременно обнаруживать опасные отклонения режима ее функционирования, анализировать развитие аварийных процессов и характеризовать ситуацию в районе аварии;

метрологическое обслуживание: Комплекс операций, включающих проверку, контроль работоспособности (диагностику), регламентные работы и ремонт.

4 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1 Нормируемые точностные и метрологические характеристики СК и СИ используют при:

— определении результатов испытаний СТС и контроле их параметров;

— оценке уровня безопасности СТС путем расчета значений обобщенных параметров (критериев);

— задании требований по обеспечению безопасности при разработке новых или модернизации существующих СК и СИ, входящих в состав СТС;

— контроле соответствия характеристик СК и СИ установленным требованиям.

4.2 Для представления результатов и погрешностей измерений используют методические указания МИ 1317, а для метрологических характеристик средств измерений — ГОСТ 8.009.

4.3 В НД на СК и СИ СТС следует нормировать комплексы ТМХ из числа установленных в настоящем документе и (или) в

необходимых случаях дополнительно включенных исходя из специфики назначения СК и СИ и результатов технико-экономического обоснования.

4.4 Комплекс ТМХ, установленный в НД на СК и СИ конкретных типов, должен быть достаточен для определения результатов контроля и испытаний, точности и достоверности этих результатов.

5 НОМЕНКЛАТУРА НОРМИРУЕМЫХ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СК И СИ И ФОРМЫ ИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ

5.1 Метрологические характеристики следует нормировать для применения средств контроля в штатных, аварийных условиях и в условиях ликвидации аварии.

5.2 Нормируемые метрологические характеристики средств контроля должны быть назначены из нижеперечисленной совокупности:

— функция преобразования измерительного преобразователя, а также измерительного прибора с неименованной шкалой или со шкалой, отградуированной в единицах, отличных от единиц входной величины;

— значение однозначной или многозначной меры;

— цена деления шкалы измерительного прибора или многозначной меры;

— вид выходного кода, число разрядов кода, цена единицы наименьшего разряда кода средства измерений;

— динамические характеристики измерительных (преобразовательных) СК;

— характеристики погрешности контроля предельных значений контролируемых параметров;

— входной импеданс измерительного прибора.

5.3 Перечисленные в 2.1 характеристики погрешности измерительных (преобразовательных) каналов СК следует выбирать из числа следующих:

— предел допускаемого значения погрешности СК данного типа;

— среднее квадратическое отклонение погрешности для средств контроля данного типа.

Эти характеристики погрешности должны быть выражены числом или функцией информативного параметра входного или выходного сигнала как характеристики абсолютных, относительных или приведенных погрешностей.

5.4 Нормируемыми точностными и метрологическими характеристиками средств испытаний (характеристики точности результатов испытаний) являются:

— погрешности измерений параметров, определяемых при испытаниях СТС;

— погрешности воспроизведения или измерения параметров условий испытаний;

— диапазоны измерений параметров СТС;

— диапазоны воспроизведения или измерения параметров условий испытаний;

— функции влияния параметров условий испытаний на определяемые при испытаниях параметры СТС;

— наибольшие допускаемые изменения определяемого при испытаниях параметра сложной технической системы, вызванные изменением условий проведения испытаний (отклонением параметров условий испытаний от номинальных значений).

5.5 Функции влияния и допускаемые изменения параметров условий испытаний функционирования СК и СИ следует нормировать для штатных, аварийных условий и условий ликвидации аварии.

6 ПРИНЦИПЫ НОРМИРОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ И ТОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

6.1 Нормируемые метрологические и точностные характеристики СК и СИ следует устанавливать из условия получения результатов испытаний, контроля и измерений, использование которых исключает или сводит к допустимому уровню риск принять неправильное решение о свойствах и состоянии СТС и получить неверный управляющий сигнал в системах автоматического регулирования и контроля СТС.

6.2 Предельно допускаемые значения метрологических и точностных характеристик СК и СИ устанавливают исходя из:

— требований к точности оценки безопасности СТС и, в частности, на основе допускаемого уровня их наблюдаемости;

— достижимой точности современных и перспективных средств измерений и контроля;

— ограничений на ресурсы, выделенные для испытаний и контроля безопасности СТС;

— требуемого уровня наблюдаемости СТС, при котором еще возможно решение задач обеспечения их безопасности и живучести. На этом этапе устанавливают и анализируют зависимости безопасности и живучести систем.

Рекомендации по установлению требуемого уровня наблюдаемости даны в приложении А.

6.3 Для конкретного типа СК и СИ значения нормируемых метрологических и точностных характеристик определяют путем распределения вклада каждой нормируемой характеристики в достоверность контроля или погрешность испытаний. Это распределение проводят на основе установленной связи показателей достоверности контроля и точности испытаний со значениями нормируемых характеристик. С этой целью решается прямая задача расчета достоверности контроля и точности испытаний для различных, практически реализуемых сочетаний метрологических и точностных характеристик СК и СИ. Приемлемым признают решение, при котором достигают значения метрологических и точностных характеристик СК и СИ, позволяющие получить необходимую достоверность контроля и точность испытаний СТС для обеспечения безопасности в чрезвычайных ситуациях при наименьших затратах выделенных ресурсов.

7 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФОРМ И ПРОЦЕДУР МЕТРОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ

7.1 В соответствии с положениями закона РФ «Об обеспечении единства измерений» на средства измерений, используемые в составе СТС, распространяются все виды государственного метрологического контроля и надзора.

7.2 Метрологическое обслуживание средств контроля и испытаний, используемых для решения задач безопасности и живучести сложных технических систем, должно обеспечивать максимальный или заданный уровень готовности и надежности работы. Для этого, кроме традиционных форм и процедур метрологического обслуживания, должно быть предусмотрено следующее:

— использование мер в средствах контроля и испытаний для оперативной поверки средств измерений, входящих в СК и СИ;

— использование дополнительной информации от нескольких источников, а также дополнительных связей между параметрами объекта для определения момента выхода метрологической характеристики за допустимые пределы;

— рационализация стратегии поверки сложных контрольно-измерительных и испытательных систем на основе метода группового обслуживания;

— использование современных методов индивидуального прогнозирования изменений метрологических и точностных характеристик по результатам ограниченных статистических данных.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВЛЕНИЮ УРОВНЯ НАБЛЮДАЕМОСТИ

1 Требуемый уровень наблюдаемости СТС определяют путем решения задачи условной оптимизации:

$$\max_{\vec{x}} \frac{\Delta Б(\vec{x})}{\Delta Б_{\max}(\vec{x})}; \quad \vec{X}_{\min} \leqslant \vec{X} \leqslant \vec{X}_{\max}; \quad G_{\min}(\vec{x}) \leqslant G_j(\vec{x}) \leqslant G_{\max}(\vec{x}); \quad j=\overline{1, m} \qquad (А.1)$$

где $\Delta Б(\vec{x})$, $\Delta Б_{\max}(\vec{x})$ — достигнутое и максимальное приращение безопасности (живучести) системы за счет обеспечения ее наблюдаемости;

$\vec{x}$ — вектор параметров наблюдаемости (точность, полнота и своевременность измерений, достоверность контроля, надежность средств измерений и т. д.).

$G_j(\vec{x})$ — функции-ограничения (стоимость, масса, габариты средств измерений, контроля и испытаний, продолжительность и трудоемкость контрольно-измерительных и испытательных процедур и др.).

2 Полученные в результате решения задачи условной оптимизации показатели достоверности контроля и точности испытаний используются в качестве исходных данных для определения нормируемых значений метрологических и точностных характеристик средств контроля и испытаний.

3 При нормировании метрологических характеристик средств контроля используются известные соотношения между показателями достоверности контроля и погрешностью измерений (воспроизведения):

для вероятности появления ложного сигнала об аварии

$$P_{лб}=\int_{A_н}^{A_в} f_2(x)dx\left[\int_{-\infty}^{A_в-\varepsilon} f_1(m_1x)dm+\int_{A_в-\varepsilon}^{+\infty} f_1(m_1x)dm\right]; \qquad (А.2)$$

для вероятности появления необнаруженной предварительной ситуации

$$P_{нб}=\int_{A_в}^{+\infty} f_2(x)\left[\int_{A_н+\varepsilon}^{A_в-\varepsilon} f_1(m_1x)dm\right]dx+\int_{-\infty}^{A_н} f_2(x)\left[\int_{A_н+\varepsilon}^{A_в-\varepsilon} f_1(m_1x)dm\right]dx, \qquad (А.3)$$

где $f_1(m_1x)$ — функция распределения плотности вероятностей результатов измерения;

x — значение контролируемого параметра, относительно которого центрирована функция распределения плотности вероятности $f_1(m_1x)$;

$f_2(x)$ — функция распределения плотности вероятности для контролируемого параметра;

$A_н$, $A_в$ — минимальное и максимальное предельно допустимые значения контролируемого параметра, соответственно;

$\varepsilon=A_н-Д_н=A_в-Д_в$ — ширина поля контрольного допуска;

$Д_н$, $Д_в$ — нижняя и верхняя границы допуска для средства контроля (обычно ε равно предельно допустимой погрешности установки $Д_н$ и $Д_в$).

4 Погрешность испытания $\Delta_{исп}$ рассчитывают по формуле

$$\Delta_{исп}=\Delta_{*}\Delta_{i}\varphi_1(\xi_i)_{*}\ldots_{*}\Delta_{m}\varphi_m(\xi_m), \qquad (А.4)$$

где Δ — погрешность измерения параметра, определяемого при испытаниях;

Δ_i — погрешность воспроизведения или измерения i-го условия испытаний (температуры, давления, влажности и т. п.).

$\varphi_i(\xi_i)$ — функция влияния i-го параметра, характеризующего условия испытаний, на значение измеряемого параметра;

* — знак статистического суммирования случайных величин;

m — число учитываемых условий испытаний.

Когда нельзя выполнить расчет по А.1—А.4, в качестве норм точности измерений (испытаний) следует выбирать границы допустимого интервала, в котором погрешность находится с вероятностью, равной 1.

УДК 389.17:006.354 Т80 ОКСТУ 0022

Ключевые слова: нормируемые метрологические и точностные характеристики, метрологическое обслуживание, средства контроля, средства испытаний, метрологическое обеспечение

Редактор Р. Г. Говердовская
Технический редактор Л. А. Кузнецова
Корректор М. С. Кабашова

Сдано в наб. 03.02.95. Подп. в печ 03.04.95. Усл. печ. л. 0,70. Усл. кр.-отт. 0,70. Уч.-изд. л. 0,57. Тираж 590 экз. С 2269

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Тип. «Московский печатник», Москва, Лялин пер., 6. Зак. 436

gost.e-ecolog.ru