УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора

НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

_____

В.С.Александров

"29" декабря 1992 г.

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

НПО "ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

Государственная система обеспечения единства измерений

Погрешности измерений. Обозначения

МИ 2246-93

С.-Петербург

1992 г.

gost.e-ecolog.ru

Группа Т80

РЕКОМЕНДАЦИЯ

ГСИ. Погрешности измерений. Обозначения

МИ 2246-93

Рекомендация распространяется на нормативную документацию (далее – НД) и устанавливает обозначения погрешностей измерений величин.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Погрешность измерений – отклонение результата измерений от действительного значения измеряемой величины – может состоять из инструментальной погрешности, погрешности метода, погрешности оператора и др. погрешностей. Погрешность измерений и ее составляющие представлены на схеме в приложении 1.

1.2 Погрешность измерений при воспроизведении единицы величины называют погрешностью воспроизведения единицы, а при передаче размера единицы величины называют погрешностью передачи размера единицы величины или погрешностью поверки (погрешностью аттестации).

1.3 Погрешности измерений подразделяют:

в зависимости от характера проявления на систематические, случайные;

в зависимости от характера их изменения в диапазоне измеряемой величины на аддитивные и мультипликативные;

по форме представления на абсолютные и относительные.

1.4 Погрешность измерений может быть выражена в виде:

доверительного интервала;

пределов допускаемой погрешности;

характеристик распределения погрешностей (среднее квадратическое отклонение результата измерений, размах, среднее арифметическое и др. характеристики).

Примечание. Задаваемые или допускаемые характеристики погрешностей измерений могут быть выражены в соответствии с требованиями, установленными в МИ 1317, в форме:

предела допускаемых значений характеристики;

нижнего и верхнего пределов допускаемых значений характеристики.

1.5 Наибольший вклад в погрешность измерений, как правило, вносит инструментальная погрешность, обусловленная погрешностью применяемого средства измерений (далее – СИ). Инструментальная погрешность и ее составляющие приведены в приложении 2.

2. ОБОЗНАЧЕНИЯ ПОГРЕШНОСТЕЙ

2.1 Для обозначения какой-либо погрешности используют букву греческого алфавита "дельта" – Δ (прописная), δ (строчная).

Прописной буквой Δ обозначают абсолютную погрешность измерения и строчной буквой δ – относительную погрешность измерения.

2.2 Неисключенную систематическую погрешность измерения рекомендуется обозначать буквой греческого алфавита "тэта" – Θ.

2.3 Среднее квадратическое отклонение и размах – характеристики случайной погрешности - рекомендуется обозначать буквами латинского алфавита S и R соответственно.

2.4 Поправку, которую вводят в неисправленный результат измерения с целью исключения одной или нескольких систематических погрешностей, обозначают символом

∇ (перевернутой буквой греческого алфавита "дельта").

2.5 Метрологические характеристики СИ – нестабильность и вариацию – рекомендуется обозначать буквой греческого ν (ню) и латинского V алфавитов соответственно.

3. ИНДЕКСАЦИЯ СИМВОЛОВ

3.1 При необходимости конкретизации погрешности измерения (указания ее составляющей, формы представления или внесения других уточняющих данных) рекомендуется символ погрешности сопровождать индексом (индексами).

3.2 В качестве индексов используют первую букву или несколько букв того слова, которое определяет или источник погрешности, или форму представления ее, или другие особенности погрешности.

3.3 Для индексации рекомендуется применять буквы русского, латинского и греческого алфавитов (например, Δ_Σ – суммарная погрешность результата измерений). Индексы пишутся как прописными, так и строчными буквами.

3.4 При необходимости указания величины, погрешность которой оценивается, в качестве индекса рекомендуется использовать символ этой величины (например, Δ_L, – абсолютная погрешность измерений длины, δ_M – относительная погрешность измерений массы и т.д.).

Обозначения (символы) наиболее распространенных величин представлены в приложении 3.

Примечание. Если в тексте измеряемую величину обозначают символом x, y и т.д., то и погрешность измерений этих величин обозначают соответственно Δ_x или δ_x, Δ_y или δ_y и т.д.

3.5 Дополнительную погрешность средств измерений, возникающую вследствие изменения показаний последних из-за воздействия влияющих величин, обозначают либо $\Delta_{доп}$ (дополнительная абсолютная погрешность СИ), либо $\delta_{доп}$ (дополнительная относительная погрешность СИ).

Дополнительную погрешность результата измерений, возникающую вследствие воздействия влияющих величин на измеряемую величину, обозначают либо $\Delta_{ВВ}$, либо $\delta_{ВВ}$.

3.6 В приложении 4 дан перечень допускаемых сокращений слов, применяемых в метрологической практике для указания источника погрешности (составляющих погрешности измерений).

3.7 Для индексации символов при обозначении погрешности средств измерений рекомендуется использовать аббревиатуру, уточняющую вид средства измерений (например, $\Delta_{СИ}$ – абсолютная погрешность средства измерений, $\delta_{ИИС}$ – относительная погрешность измерительной информационной системы и т.д.).

В приложении 5 приведена аббревиатура для обозначения некоторых средств измерений.

4. СТРУКТУРА ИНДЕКСАЦИИ

4.1 При необходимости указания нескольких индексов у одного символа сначала указывается индекс, характеризующий источник погрешности (составляющую погрешности), а потом - индекс, характеризующий форму ее представления (например, предел допускаемой погрешности метода, заданной в абсолютной форме, должен быть выражен как $\Delta_{м,\ пр}$).

4.2 Если наличие нескольких индексов у одного символа приводит к затруднению их раздельного прочтения, их разделяют запятой (например, $\Delta_{о,\ пр}$ предел допускаемой основной погрешности средства измерений в абсолютной форме, $\Delta_{дин,\ макс}$ – максимальное значение динамической погрешности средства измерений в относительной форме).

4.3 Допустимо применять символы погрешностей, опуская некоторые индексы, если

это не приводит к затруднению понимания текста (например, если речь идет о конкретном средстве измерений, то индекс в виде аббревиатуры, конкретизирующий средство измерений, можно опускать. Если в НД речь идет об измерениях конкретной величины и ее погрешности измерений, то индекс, конкретизирующий измеряемую величину, можно опустить. Наличие индексов "о" (основная), "доп" (дополнительная), "прв" (приведенная) снимает необходимость дополнительного указания индекса "СИ".

4.4 Для пояснения того, характеристику какой погрешности представляет среднее квадратическое отклонение "S", рекомендуется сразу после символа "S" указывать в круглых скобках эту погрешность (например, S ($\Delta_{доп}$) – среднее квадратическое отклонение дополнительной погрешности средства измерений). Среднее квадратическое отклонение единичного результата измерений рекомендуется обозначать только символом "S". При обозначении среднего квадратического отклонения результата многократных измерений (среднего арифметического) сразу после символа "S" в круглых скобках указывают символ результата измерений (например, $S(\bar{x})$ – среднее квадратическое отклонение среднего арифметического группы экспериментальных данных).

4.5 При указании нестабильности "ν" метрологической характеристики последнюю указывают в круглых скобках после символа нестабильности (например, ν ($\Delta_{сист}$) нестабильность систематической погрешности).

Время, в течение которого фиксируется нестабильность, чаще всего указывается в тексте документа или в техническом тексте. При необходимости указания времени нестабильности в обозначении, оно указывается символом "τ" в качестве индекса к символу нестабильности ν (например, $\nu_\tau(\Delta_{сист})$ – нестабильность систематической погрешности за время τ).

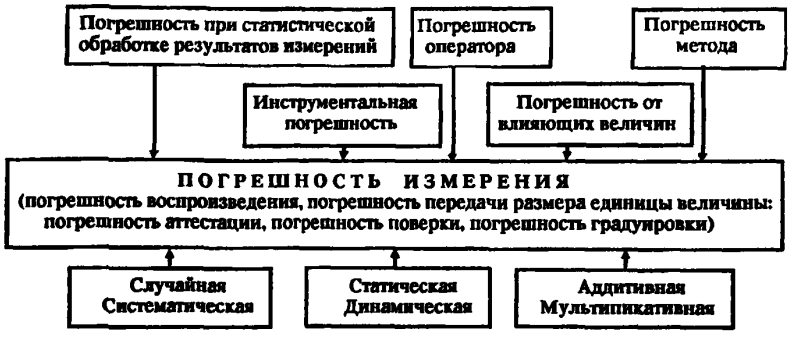
4.6 Доверительную погрешность рекомендуется обозначать соответствующим символом погрешности с указанием вероятности в круглых скобках после символа этой погрешности (например, Δ (0,95) – абсолютная доверительная погрешность измерений при вероятности $P = 0{,}95$).

4.7 Структура обозначений наиболее часто употребляемых погрешностей приведена в виде примера ниже:

доверительная погрешность результата измерений длины стержня	$\Delta_L(P)$
дополнительная погрешность средства измерений, вызванная изменением температуры окружающей среды, выраженная в относительной форме	$\delta_{СИ,\,доп,\,t}$ или $\delta_{доп,\,t}$
дополнительная погрешность результата измерений, возникающая из-за воздействия магнитной индукции на измеряемую величину	Δ_Φ
неисключенная систематическая погрешность метода при измерениях массы	$\Theta_{м,\,M}$
нестабильность систематической погрешности средства измерений за время Т	$\nu_\tau(\Delta_{СИ,\,сист})$ или $\nu_\tau(\Delta_{сист})$
предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной погрешности средства измерений	$S_{пр}$ ($\Delta_{СИ,\,сист}$)
приведенная погрешность средства измерений	$\delta_{СИ,\,прв}$ или $\delta_{прв}$
среднее квадратическое отклонение единичного измерения	S
среднее квадратическое отклонение результата измерений (среднего арифметического)	$S(\bar{x})$ или $S(\tilde{A})$
среднее квадратическое отклонение неисключенной систематической погрешности.	$S(\Theta)$

Приложение 1

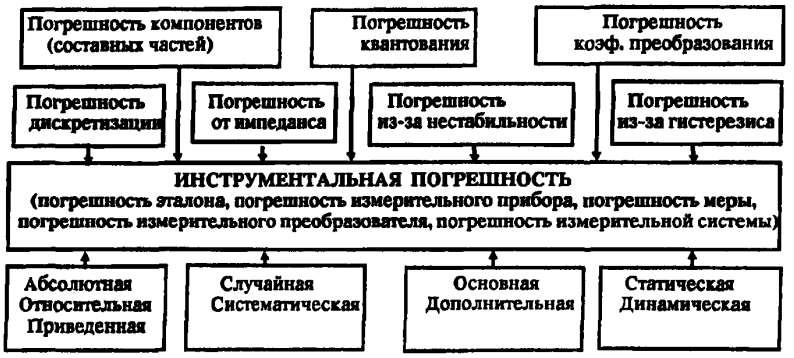
Погрешность измерения и ее составляющие*



*Примечание. На рисунке приведены в качестве примеров возможные составляющие погрешности измерения для лучшего понимания принципов индексации.

Приложение 2

Инструментальная погрешность и ее составляющие*



*Примечание. На рисунке приведены в качестве примеров возможные составляющие инструментальной погрешности для лучшего понимания принципов индексации.

Обозначения (символы) наиболее распространенных величин

Наименование физической величины	Обозначение
Длина	*L*
Масса	*M*
Время	*t*
Температура	*T, t*
Сила электрического тока	*I*
Сила света	*J*
Угол (плоский)	*j*
Частота	*f*
Сила, вес	*F*
Энергия	*W*
Количество электричества	*Q*
Электрическое напряжение	*U*
Электрическая емкость	*C*
Электрическое сопротивление	*R*
Поток магнитной индукции	Ф
Скорость	*v*
Ускорение	*a*
Длина волны	*l*
Плотность	*r*

Приложение 4

Перечень допускаемых сокращений слов, используемых в качестве индекса для метрологической практики

Полное наименование	Сокращение
аддитивная	адд
аппаратура	ап
аттестация	ат
влияющая величина	ВВ
воспроизведение	всп
градуировка	гр
динамическая	дин
дополнительная	доп
запаздывание	зпд
инструментальная	и
интерполяция	инт
максимальная	макс
мера	мер
метод	м
минимальная	мин
мультипликативная	мл
округление	ок
оператор	оп
основная	о
отсчитывание	отс
параллакс	пар
передача	пер
поверка	пов
предел	пр
приведенная	прв
случайная	сл
систематическая	сист
средство измерений	СИ
стандартный образец	СО
статическая	ст
теоретическая	т
частная	ч

Примечание. Предлагаемые сокращения не всегда совпадают с правилами сокращений в русском языке, но авторы ориентировались на краткость сокращений с целью удобства индексации.

Аббревиатура для обозначений некоторых средств измерений

Средство измерений	Аббревиатура
Вспомогательное средство измерений	ВСИ
Измерительно-вычислительный комплекс	ИВК
Измерительный канал	ИК
Измерительная информационная система	ИИС
Измерительный преобразователь	ИП
Измерительный прибор	ИПр
Измерительная система	ИС
Измерительная установка	ИУ
Рабочее средство измерений	РСИ
Средство измерений	СИ
Цифровой измерительный прибор	ЦПр

gost.e-ecolog.ru