ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СТАНДАРТОВ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА (ВНИИМ)

МЕТОДИКА

ПРИМЕНЕНИЯ ГОСТ 8.050—73 «НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ»

МИ 88—76

ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
Москва — 1977

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА Всесоюзным ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательским институтом метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ)

Директор **Ю. В. Тарбеев**
Руководитель темы **Я. М. Цейтлин**
Исполнители: **Я. М. Цейтлин, Г. Б. Гречухина**

ПОДГОТОВЛЕНА к утверждению лабораторией законодательной метрологии ВНИИМ

Руководитель лаборатории **М. Н. Селиванов**
Исполнитель **А. И. Орлова**

УТВЕРЖДЕНА Научно-техническим советом Всесоюзного ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательского института метрологии им. Д. И. Менделеева (ВНИИМ) 29 марта 1976 г. (протокол № 6)

УДК 531.71+531.74

МЕТОДИКА

ПРИМЕНЕНИЯ ГОСТ 8.050—73 «НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ»

МИ 88—76

Методика распространяется на нормальные условия выполнения измерений длин в диапазоне от 1 до 500 мм и углов с длиной меньшей стороны до 500 мм и устанавливает способы их нормирования, а также методы анализа и средства контроля в соответствии с требованиями ГОСТ 8.050—73.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. В соответствии с требованиями ГОСТ 8.050—73 результаты линейных и угловых измерений для сопоставимости должны быть приведены к нормальным значениям влияющих величин; погрешность такого приведения не должна превышать 35% допускаемой погрешности измерений.

1.2. Стандарт не запрещает выполнения измерений в условиях, отличающихся от нормальных, при обязательном приведении результатов измерений к нормальным значениям влияющих величин. Несоблюдение этого требования допускается лишь в обоснованных случаях с соблюдением требований п. 2.2.3*. Место выполнения и назначение измерений никаких дополнительных ограничений сами по себе не накладывают.

1.3. Результаты измерений могут быть приведены к нормальным значениям влияющих величин либо введением поправок в случае выполнения измерений в рабочих условиях, либо обеспечением при измерениях нормальных условий, регламентированных ГОСТ 8.050—73. В последнем случае обеспечивается повышение точности или снижение трудоемкости измерений вследствие практического исключения дополнительных погрешностей.

1.3.1. Расчетное приведение (введение поправок) в рабочих условиях может быть выполнено при известных функциях влияния и фиксированных отклонениях действительных значений влияющих величин от их номинальных нормальных значений.

---

* Ссылки на разделы, пункты, таблицы и приложения настоящей методики приводятся без указания ее названия.

©Издательство стандартов, 1977

1.3.2. Введение поправок при измерении в рабочих условиях в отдельных случаях может не потребоваться, если использованы измерительные средства с достаточным запасом точности, обеспечивающим соблюдение установленного в стандартах предела допускаемой погрешности измерений, приведенной к нормальным значениям влияющих величин (требования к условиям арбитражной перепроверки результатов таких измерений см. в п. 4.1).

1.4. Применение ГОСТ 8.050—73 целесообразно осуществлять в плановом порядке (раздел 5) начиная с нормирования и анализа условий измерений (разделы 2 и 3), нормирования требований к условиям поверки и применения средств измерений (раздел 4).

2. УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Нормальные значения основных влияющих величин, установленные в разделе 1 ГОСТ 8.050—73, являются номинальными. При этом нормальное значение ускорения свободного падения обеспечено в любой географической точке поверхности Земли. Номинальные нормальные значения измерительного усилия, сил вызванных действием вынуждающих вибраций, и прочих действующих сил, кроме перечисленных в п. 1.8 ГОСТ 8.050—73, равны нулю.

2.2. Реальные условия измерений следует разделить на области: предельные условия существования объекта измерения (для твердого тела пределы значений температуры в предельных условиях, например, равны температуре плавления), рабочие условия измерений, при которых возникают существенные дополнительные погрешности, нормальные условия, при которых дополнительные погрешности практически отсутствуют. В задачах научных исследований, специальных технических приложений рабочие условия могут быть расширены вплоть до границ предельных условий.

ГОСТ 8.050—73 устанавливает требования только к нормальным условиям линейных и угловых измерений.

2.2.1. Следует различать два вида нормальных условий:

1) унифицированные нормальные условия — условия, для которых в разделе 3 ГОСТ 8.050—73 установлены нормальные пределы значений основных влияющих величин, обеспечивающие практическое исключение дополнительных погрешностей

$$\Delta_{доп} \leqslant \delta_{ин}$$

независимо от конкретного вида средства и объекта измерения;

2) расширенные нормальные условия — условия, устанавливаемые в соответствии с п. 2.8 ГОСТ 8.050—73 в аттестованных (стандартизованных) методиках выполнения измерений и другой нормативно-технической документации для конкретных средств и объектов измерений (см. приложение 2) так, что при выполнении измерений не требуется вводить поправки вследствие практического исключения дополнительных погрешностей.

2.2.2. Расширенные нормальные условия, пределы значений существенных влияющих величин в которых не выходят за унифицированную нормальную область значений, приравниваются к унифицированным нормальным с ограниченной зоной действия.

В унифицированных нормальных условиях с ограниченной зоной действия ограничение распространяется на средства и объекты измерения, для которых перечень существенных влияющих величин (см. табл. 1 и 2 приложения 1) шире установленного для данного рабочего пространства.

2.2.3. При выходе влияющих величин в процессе измерения за пределы унифицированной (расширенной) нормальной области значений и невозможности (обоснованной нецелесообразности) привести результаты к нормальным условиям действительные значения влияющих величин указывают в документации, фиксирующей результаты измерения.

2.3. Требования к влияющим факторам в разделе 3 ГОСТ 8.050—73 установлены с помощью определенной совокупности характеристик.

2.3.1. Неоднородное и нестационарное тепловое поле нормируется пределами допускаемого отклонения температуры от нормального значения, допускаемой нестационарной составляющей разности температуры в любых двух точках и изменения температуры в любой точке рабочего пространства и находящихся в нем поверхностей средств и объектов измерений, а также скорости изменения температуры. Кроме этого, установлены требования ко времени выдержки объектов измерения, помещаемых в рабочее пространство. Совокупность этих норм обеспечивает однозначность идентификации температурных условий.

Примечание. Условия выполнения измерений объектов с внутренними источниками тепла и массой более 500 кг стандартом не нормируются. К внутренним источникам тепла относятся также трение и деформация в процессе обработки объектов активного контроля, сопровождающиеся выделением тепла. После прекращения обработки эти источники тепла не действуют, но для обеспечения нормальных условий может требоваться определенное время выдержки перед выполнением измерений (см. п. 3.1.3 ГОСТ 8.050—73).

2.3.2. Требования к допускаемым вибрационным помехам в унифицированных нормальных условиях нормируются при помощи пределов амплитуды скорости вынуждающих (соответствует ранее использовавшемуся термину «возмущающие») гармонических вибраций для любого направления в силу удобства данного параметра для унифицированного нормирования в достаточно широком диапазоне частот. В случае необходимости допускается практически определять другие параметры вибрационных помех (амплитуду или размах виброперемещения, амплитуду виброускорения), оценивая виброскорость расчетным путем.

2.3.3. Нормальное положение линии и плоскости измерения выбрано в соответствии с принципом работы первичных эталонов единицы длины и угла в целях обеспечения единства измерений.

2.3.4. Допускаемые по п. 3.1.8 ГОСТ 8.050—73 предельные размеры частиц пыли, приближенно равные соответствующим средним значениям $\delta_{ин}$, установлены в предположении ламинарного движения в направлении линии измерения; при другом характере и направлении движения воздуха его допускаемая запыленность может быть повышена (см. приложение 2).

2.4. Незначительный по критерию малости (см. приложение 3) выход $\delta_{ин}$ инструментальной погрешности $\Delta_{ин}$ измерения за предел основной $\Delta_{д.осн}$ погрешности средства измерения в нормальных условиях допускается в связи с тем, что при поверке и измерении с прибором, как правило, устанавливают существенно различные объекты, отличающиеся формой и физико-механическими свойствами, что приводит к изменению интегральных характеристик системы «объект измерения — измерительная установка» и соответствующих функций влияния. (У накладных, ручных приборов функции влияния также могут изменяться при их установке на объект измерения.)

Поэтому даже при совпадении условий поверки и эксплуатации средств измерений возможны некоторые вариации значений их погрешностей, т. е. наличие малых дополнительных погрешностей

$$\Delta_{доп} \leqslant \delta_{ин} = \nu \Delta_{д.\ изм},$$

где коэффициент $\nu = 0{,}35$ (см. приложение 3).

ГОСТ 8.050—73 не устанавливает какого-либо расширения пределов допускаемых погрешностей измерения или основных погрешностей средств измерений, нормируемых другими стандартами.

Инструментальную погрешность измерения не следует смешивать с расчетной погрешностью схемы измерительного преобразователя или прибора; последнюю определяют обычно без учета условий измерений.

2.5. Пределы значений $\delta_{ин}$ разделены на ряды (табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73), и меньшему номеру ряда при заданном диапазоне размеров соответствуют более жесткие пределы $\delta_{ин}$ и требования к условиям измерений.

Значения $\delta_{ин}$, кроме нормирования нормальных условий необходимо учитывать и при выборе средств измерений, применяемых в этих условиях (см. п. 4.4).

3. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ 8.050—73

3.1. Для оценки соответствия реальных условий измерения требованиям ГОСТ 8.050—73 метрологические или другие службы (см. раздел 5) должны провести их анализ во всех помещениях, где выполняют линейные и угловые измерения соответствующего диапазона и точности, и результаты анализа зафиксировать (см. приложения 1 и 4). При наличии автоматизированных информационно-измерительных средств форма фиксации результатов анализа в соответствующем объеме зависит от устройства этих средств.

3.2. При проведении анализа определяют:

наименьший номер ряда по табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73, соответствующий выполняемым в каждом рабочем пространстве измерениям; наименьшим является меньший номер ряда, которому соответствует меньший предел допускаемого отклонения температуры (табл. 3 ГОСТ 8.050—73) при большем измеряемом размере L;

существенные влияющие факторы с учетом принципа действия средств измерений, конструктивных и физико-механических данных объектов измерения (табл. 1 и 2 приложения 1);

действительные значения параметров существенных влияющих факторов в рабочем пространстве, сопоставляемые с нормальными пределами значений влияющих величин для соответствующего ряда и диапазона размеров;

при несоответствии условий измерения унифицированным нормальным инструментальную или дополнительную погрешности, сопоставляемые с пределами допускаемых значений $\delta_{ин}$ (табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73) для соответствующего ряда и диапазонов размеров;

требования к области значений существенных влияющих величин в расширенных нормальных условиях, соответствующих п. 2.8 ГОСТ 8.050—73.

3.3. Анализ условий измерения проводят для каждого рабочего пространства. Рабочим пространством по ГОСТ 8.050—73 является часть пространства, окружающего средство и объект измерения, действием влияющих величин вне которой на результат измерения можно пренебречь.

Пренебрежимо малым действием влияющих величин в нормальных условиях считается такое, при котором изменению наиболее существенного влияющего фактора вне рабочего пространства соответствует приращение инструментальной погрешности менее $^1/_3$ (см. приложение 3) соответствующего приращения, вызванного равным изменением тех же величин в рабочем пространстве непосредственно у поверхности объекта измерений в зоне расположения чувствительных элементов и измерительных баз.

3.3.1. Анализ условий измерения следует выполнять: при аттестации методик измерения, при вводе в эксплуатацию новых помещений, после ремонта аппаратуры, стабилизирующей условия измерений, при контрольных и арбитражных проверках качества измерений и т. п. Экстраполяцию оценок условий при необходимости выполняют по правилам оценки хода случайных процессов (см. приложение 3). Контроль за пределами унифицированных или расширенных нормальных значений отдельных влияющих величин целесообразно осуществлять постоянно (см. табл. 1 приложения 3).

3.3.2. Чувствительные элементы прибора, измерительные базы и измеряемые участки поверхности объекта измерения должны при анализе и эксплуатации находиться в рабочем пространстве.

Если выделение отдельного рабочего пространства в помещении нецелесообразно, то его условные границы располагаются на расстоянии 0,7—1,5 м от стен (ограждений), 1—1,5 м от окон, 0,3 м нижняя и не менее 2,0 м верхняя от пола, но не ближе 0,5 м от потолка.

Если время адаптации (например, время прогрева, успокоения виброизолирующей системы) измерительной системы к присутствию оператора не нормировано, то тело оператора и соприкасающиеся с ним поверхности считаются расположенными вне рабочего пространства. В случае необходимости оператор должен быть изолирован от рабочего пространства экранами, теплоизоляторами, манипуляторами и т. п. устройствами.

3.3.3. Минимальные размеры рабочего пространства должны быть установлены при разработке средств и методик выполнения измерений.

Если прибор или измерительная установка имеют термостатирующие, экранирующие, амортизационные и т. п. устройства, то с их помощью, как правило, выполняют конструктивное выделение границ рабочего пространства. При отсутствии специальных конструктивных устройств такого типа необходимые размеры рабочего пространства следует указывать в описании к средству измерений или в аттестованной (стандартизованной) методике измерений на основании проведенного анализа условий измерений (например, в форме: рабочее пространство $1{,}5\times1{,}5\times1$ м относительно центра измерительного стола в крайнем нижнем положении, где $1{,}5\times1{,}5$ м — длина и ширина, 1 м — высота рабочего пространства).

Для стационарных приборов, групп приборов, установок, не имеющих конструктивно выделенного рабочего пространства, в случае необходимости целесообразно выделять его в помещении с помощью разметки, щитов, ограждений и т. п.

У нестационарных приборов рабочее пространство в случае необходимости можно выделять разметкой, теплоизоляционными накладками и т. п.

3.4. Наименьший номер ряда определяют (см. схему) с помощью табл. 1, 3 или 2 ГОСТ 8.050—73 по известному из технической документации на объекты измерений диапазону, классу (степени) точности и допуску измеряемых размеров. При нормировании допусков линейных размеров по квалитетам ИСО используют таблицу приложения 3 ГОСТ 8.050—73.

3.4.1. Если известен не допуск $\Delta_{л(у)}$, а предел допускаемой погрешности $\Delta_{д.изм}$ измерения, то для использования табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73 следует рассчитать предварительно «эквивалентный» допуск $\Delta_{об.э}$, приравниваемый $\Delta_л$ или $\Delta_у$, разделив предел допускаемой погрешности измерения на предел относительной допускаемой погрешности η_i (для линейных измерений $\eta_i \approx \frac{2\,A_{мет}}{100}$

при $A_{мет}$ по ГОСТ 8.051—73), указанный в п. 2.2; 2.3 ГОСТ 8.050—73 для соответствующих рядов (i — номер ряда):

$$\Delta_{об.\ э} = \frac{\Delta_{д.\ изм}}{\eta_i}.$$

Значения η_i приведены в табл. 1.

Таблица 1

Измерения	Ряд	η_i
Линейные		
	I—VIII	0,35
	IX, X	0,30
	XI, XII	0,25
	XIII, XIV	0,20
Угловые		
	I—5	0,35

3.4.2. Если пределы допускаемой погрешности измерения превышают значения, указанные в пп. 2.2 и 2.3 ГОСТ 8.050—73 для соответствующих рядов, т. е. $\Delta'_{д.изм.} > \Delta_{д.изм}$, то нормальные условия выбирают по более грубому ряду; если $\Delta''_{д.изм.} < \Delta_{д.изм}$, то нормальные условия следует выбирать по более точному ряду

$$\Delta'_{об.\ э} = \frac{\Delta'_{д.\ изм}}{\eta_i} > \Delta_{об.\ э}; \quad \Delta''_{об.\ э} = \frac{\Delta''_{д.\ изм}}{\eta_i} < \Delta_{об.\ э}.$$

Если допуски на размер изделия не соответствуют значениям, указанным в табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73, пределы допускаемых значений $\delta_{ин.л}$ и $\delta_{ин.у}$ выбирают по ближайшему меньшему значению допуска для соответствующего диапазона размеров.

Пример. В помещении лаборатории, не имеющем выделенных рабочих пространств, измеряют линейные размеры пяти объектов (табл. 2).

Сопоставление их характеристик показывает, что наименьший ряд, т. е. наиболее жесткие унифицированные нормальные условия, соответствует измерениям вала.

Если в одном рабочем пространстве измеряют длины и углы, то необходимо сопоставить требования к влияющим величинам по соответствующим двум наименьшим номерам ряда. Унифицированные нормальные условия соответствуют либо тому из двух наименьших номеров ряда, требования по которому жестче, либо наиболее жестким совокупным требованиям к обоим рядам.

Таблица 2

Параметр	Характеристика объекта					Примечание
	втулки	вала	стойки	корпуса	рычага	
Измеряемый размер, мм	∅20	$L=120$	$L=200$	$L=450$	$L=70$	По технической документации
Класс (степень) точности, посадка	H_1	C	C_3	A_3	$Пр1_{2а}$	
Допуск $\Delta_л$, мкм	14	23	90	120	30	
Номер ряда $\delta_{ин.л}$	IX	IX	XII	XII	X	По ГОСТ 8.050—73

3.5. По известному наименьшему номеру ряда в разделе 3 ГОСТ 8.050—73 следует найти нормальные пределы значений влияющих величин и выявить ориентировочно, исходя из общефизических представлений, существенные влияющие величины для средства (см. табл. 1 приложения 1) и объекта (см. табл. 2 приложения 1) измерений.

3.6. В рабочем пространстве измеряют и фиксируют значения параметров существенных влияющих величин (см. табл. 3 приложения 1). В особо ответственных или спорных случаях измеряют параметры всех влияющих величин, нормируемых стандартом. Условия измерений, как правило, оценивают статистически с накоплением представительного объема информации (см. приложение 3).

3.7. Комплекс выпускаемых промышленностью средств измерений влияющих величин приведен в табл. 5 приложения 1. Выбор минимального числа средств измерений (преобразователей) каждого вида соответствует числу элементарных участков или направлений рабочего пространства.

Примечание. Для определения действительных отклонений влияющих величин с погрешностью не более 35% допускается применение любых проверенных (аттестованных) средств измерений соответствующей точности.

3.8. Для нормирования расширенных нормальных условий следует аттестовать размеры объектов измерения с тем, чтобы определить действительное значение инструментальной погрешности их измерения или выхода инструментальной погрешности за предел допускаемой основной погрешности средства измерения. Для аттестации рекомендуется выбирать объекты измерения, соответствующие наименьшему номеру ряда $\delta_{ин}$ и имеющие наибольшее отклонение температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) от приведенного ТКЛР средства измерений (приведенным ТКЛР является ТКЛР, отнесенный к линии измерения и определяемый в однородных статических условиях), а также наиболее неблагоприятную конструкцию с точки зрения виброустойчивости и теплопередачи. В спорных случаях аттестуют все рассматриваемые

мые типы объектов. Аттестацию обычно выполняют арбитражными средствами измерения (см. схему на с. 14—15).

3.8.1. Достаточно представительными считаются образцы, измеряемые размеры которых относятся к тому же диапазону, а отклонения других существенных в отношении функции влияния параметров от соответствующих характеристик объекта измерения не превышают 20%. Если объект измерения по физико-механическим свойствам и конструкции мало отличается от стандартных мер, то последние можно использовать в качестве аттестованного объекта измерения.

3.8.2. При определении выхода $\delta_{ин}$ инструментальной погрешности за предел допускаемой основной погрешности в расширенных нормальных условиях следует исключать погрешность метода измерений. При этом методы рабочих измерений и аттестации должны совпадать, а в случае отличия методов измерения следует вводить поправки с погрешностью не более 0,5 $\delta_{ин}$. Погрешность метода аттестации, вызываемая контактными деформациями в месте соприкосновения измерительного наконечника с измеряемым объектом, не должна превышать 0,1 предела допускаемой погрешности измерения, что обеспечивается выбором материала и формы измерительных поверхностей, нормированием измерительного усилия и его колебания.

3.8.3. Требования, предъявляемые ГОСТ 8.050—73 к форме и шероховатости поверхностей объектов измерения, являются справочными и должны быть учтены при аттестации условий измерения на соответствие нормальным. Составляющие погрешности измерения, вызванные увеличением шероховатости или отклонений формы поверхности объекта измерения, в $\delta_{ин}$ не входят.

3.8.4. Уменьшение времени выдержки по пп. 3.1.4 и 3.1.3 ГОСТ 8.050—73 допускается в таком же порядке, как и установление расширенных нормальных условий.

3.8.5. Ориентировочную оценку допускаемых пределов расширенной нормальной области значений существенных влияющих величин можно выполнять расчетными методами по известным функциям влияния (соответствующим расчетным зависимостям) с последующей практической проверкой по пределам значений $\delta_{ин}$ (см. приложение 2).

3.9. Если в инструкции (ТО) по использованию средства измерений предусмотрено введение расчетных поправок на отклонение значений влияющих величин в области, соответствующей, как исключение, нормальным условиям, и приведены соответствующие формулы или графики, то введение поправок следует рассматривать как нормальную эксплуатацию средства измерения и учитывать при нормировании расширенных нормальных условий.

3.9.1. Средство измерений может быть настроено на нулевое, начальное или конечное значение диапазона измерения, на границу стандартного или производственного (ГОСТ 8.051—73) допуска, границу сортировочной группы, приближенное или номиналь-

ное значение измеряемой величины и т. п. Разность между указанным уровнем настройки и действительным значением измеряемой величины в расширенных нормальных условиях может иметь систематическую и случайную составляющие.

3.9.2. Существенную систематическую составляющую учитывают методически или определяют при измерении. Случайная составляющая от действия влияющих факторов не должна превышать 25% допуска на измеряемую величину (см. п. 2.8 ГОСТ 8.050—73), что достигается без введения поправок при обеспечении требований п. 2.2 (2.3) ГОСТ 8.050—73 и накладывает определенное требование на введение поправок в других случаях, когда случайная составляющая поправки также не должна превышать 25% допуска ($\Delta_л$ или $\Delta_у$) на измеряемую величину.

3.10. Унифицированные или расширенные нормальные условия в рабочем пространстве поддерживают с помощью различных технических средств, рекомендации по которым имеются в отраслевых и межотраслевых нормативных документах, строительных нормах и правилах (СНиП), справочниках и т. п. источниках (см., например, каталоги по теплоизоляционным и звукоизоляционным материалам и т. п.).

4. НОРМИРОВАНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К НОРМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ ПОВЕРКИ И ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

4.1. Требования к унифицированным и ориентировочные требования к расширенным нормальным условиям применения распространенных средств измерений приведены в табл. 1 приложения 2.

Арбитражные измерения следует выполнять в унифицированных или расширенных нормальных условиях.

4.2. Для определения номера ряда по известному значению предела допускаемой основной погрешности предварительно рассчитывают эквивалентный допуск поверки $\Delta_{п.э}$ или измерений $\Delta''_{об.э}$:

$$\Delta_{п.э} = \frac{\Delta_{д.осн}}{\eta_{0i}}; \quad \Delta''_{об.э} = \frac{\Delta_{д.осн}}{\eta_{0i}}.$$

В последнем случае при необходимости учитывают и основную погрешность установочных мер. Пределы значений η_{0i} приведены в табл. 3.

Таблица 3

Измерения	Ряд	η_{0i}
Линейные	I—VIII	0,25
	IX, X	0,20
	XI, XII	0,18
	XIII, XIV	0,15
Угловые	I—5	0,25

Затем по табл. 1 или 2 ГОСТ 8.050—73 и заданному в методике диапазону измеряемых размеров, размеров используемых образцовых или установочных мер определяют искомый номер ряда.

Нормальные условия определения основной погрешности средств измерения должны устанавливаться в стандартах на методы поверки этих средств одновременно с указанием параметров образцовых мер и приборов.

Размер образцовых мер целесообразно выбирать в диапазоне измерения поверяемого прибора, причем так, чтобы ему соответствовал больший номер ряда $\delta_{ин}$.

При суженном по сравнению с нормами для соответствующего ряда размахе действительных значений существенных влияющих факторов рекомендуется выполнять поверку также и по мерам большего размера в пределах диапазона измерения.

Пример 1. Предел основной погрешности измерительного средства — оптикатора 05П в стойке С1 при диапазоне измеряемого размера 3—6 мм и использовании установочных концевых мер длины (КМД) 3-го разряда

$$\Delta_{д.\ осн}=0{,}5+0{,}1=0{,}6 \text{ мкм}.$$

Эквивалентный допуск $\Delta'''_{об.\ э}=\dfrac{0{,}6}{0{,}25}=2{,}4$ мкм, что соответствует ряду V по табл. 1 ГОСТ 8.050—73. Этот ряд указан и в табл. 1 приложения 2, где в скобках даны ориентировочные требования к расширенным нормальным условиям (B_3^2), что соответствует разности температур поверяемого средства и образцовой меры 1°С, вынуждающим вибрациям с амплитудой приведенной виброскорости не более 0,315 мм/с (см. табл. 2 и 3 приложения 2) и требованиям к ориентации по варианту 2 табл. 4 приложения 2.

Пример 2. На поверку поступил оптикатор 05П, погрешность которого определяют при помощи образцовых концевых мер 3-го разряда длиной 5 мм.

$\Delta_{п.\ э}=\dfrac{0{,}5}{0{,}25}=2$ мкм, что соответствует ряду V по табл. 1 ГОСТ 8.050—73 для диапазона 3—6 мм.

4.3. Поверочные работы могут выполняться как в унифицированных, так и в расширенных нормальных условиях. В спорных случаях арбитражную поверку выполняют повторно в унифицированных нормальных условиях.

4.4. При выборе средств измерений, применяемых в унифицированных или расширенных нормальных условиях, по известному пределу $\Delta_{д.изм}$ допускаемой погрешности измерения (для линейных измерений $\Delta_{д.изм}=\delta_{изм}$ по ГОСТ 8.051—73) и диапазону измеряемых размеров следует определить предел допускаемой основной погрешности средства измерений

$$|\Delta_{д.\ осн}|=|\Delta_{д.\ изм}|-\delta_{ин},$$

где $\delta_{ин}$ соответствует номеру ряда в табл. 1 или 2 ГОСТ 8.050—73. При необходимости учитывают погрешности метода измерения.

Далее выбирают средства измерений по рассчитанному пределу основной погрешности.

4.5. При нормировании требований к средствам измерения в ТУ, ТТ и ТО (паспорте) должны быть указаны не только номер ряда, соответствующий унифицированным условиям, но и существенные параметры (см. приложение 2) расширенных нормальных условий (температурный, вибрационный режимы и т. п.).

4.5.1. Требования к нормальным условиям поверки и применения средств измерений относятся к рабочему пространству и записываются следующим образом:

«Нормальные условия по ГОСТ 8.050—73 и МИ 88—76 в диапазоне измерений 30—50 мм VIII (A_3^1)». При этом цифра перед скобкой соответствует номеру ряда по ГОСТ 8.050—73 для унифицированных нормальных условий. В круглых скобках указаны требования к расширенным нормальным условиям: А — температурный режим (см. табл. 2 приложения 2); нижний индекс — вибрационный режим (см. табл. 3 приложения 2); верхний индекс — ориентация (см. табл. 4 приложения 2). Требования к другим существенным влияющим факторам в расширенных нормальных условиях нормируют с помощью табл. 5—7 приложения 2. Величины, требования к которым в скобках не указаны, ограничивают в соответствии с требованиями санитарных норм и строительных норм и правил. При расхождении требований в последних выбирают наиболее жесткие. Если все неуказанные влияющие величины должны соответствовать определенному ряду $\delta_{ин}$, то его номер с индексом «р» указывают в скобках после условных обозначений указанных существенных величин.

Допускается расширенные нормальные условия обозначать соответствующим номером ряда с индексом «р», а для отдельных влияющих величин указанием их обозначения с индексом номера ряда или с индексом «р», если соответствующие нормируемые значения их пределов приводятся в аттестованной методике выполнения измерений, ТУ, ТО.

Для унифицированных нормальных условий с ограниченной зоной действия допускается указывать только необходимые значения нормальных пределов существенных влияющих величин со ссылкой на ГОСТ 8.050—73.

5. ПЛАНЫ ВНЕДРЕНИЯ ГОСТ 8.050—73

5.1. Для эффективного внедрения ГОСТ 8.050—73 всю необходимую работу рекомендуется осуществлять по соответствующим планам отраслей или предприятий.

5.2. Планы внедрения ГОСТ 8.050—73 должны содержать:

а) сроки и исполнителей разработки необходимых отраслевых стандартов, методических указаний, стандартов предприятия по

анализу и обеспечению нормальных условий измерения;

б) сроки и исполнителей проведения анализа условий измерения на соответствие унифицированным и расширенным нормальным;

в) сроки и исполнителей корректировки технической документации, нормирующей требования к условиям, точности и выбору средств измерений;

г) срок приведения условий измерения к унифицированным или расширенным нормальным и ответственных за выполнение этой работы; в первую очередь нормальные условия должны быть обеспечены в помещениях метрологических служб, измерительных лабораторий и цехах прецизионного производства.

5.3. Отраслевые планы внедрения должны быть составлены базовыми метрологическими организациями отрасли, согласованы с соответствующими органами Госстандарта СССР и утверждены головными метрологическими организациями отрасли.

Планы предприятия должны быть составлены главными метрологами (ответственными по метрологии) предприятий, согласованы с соответствующими базовыми метрологическими организациями и утверждены руководителями предприятия.

5.4. Технико-экономическая эффективность внедрения ГОСТ 8.050—73 определяется, в частности:

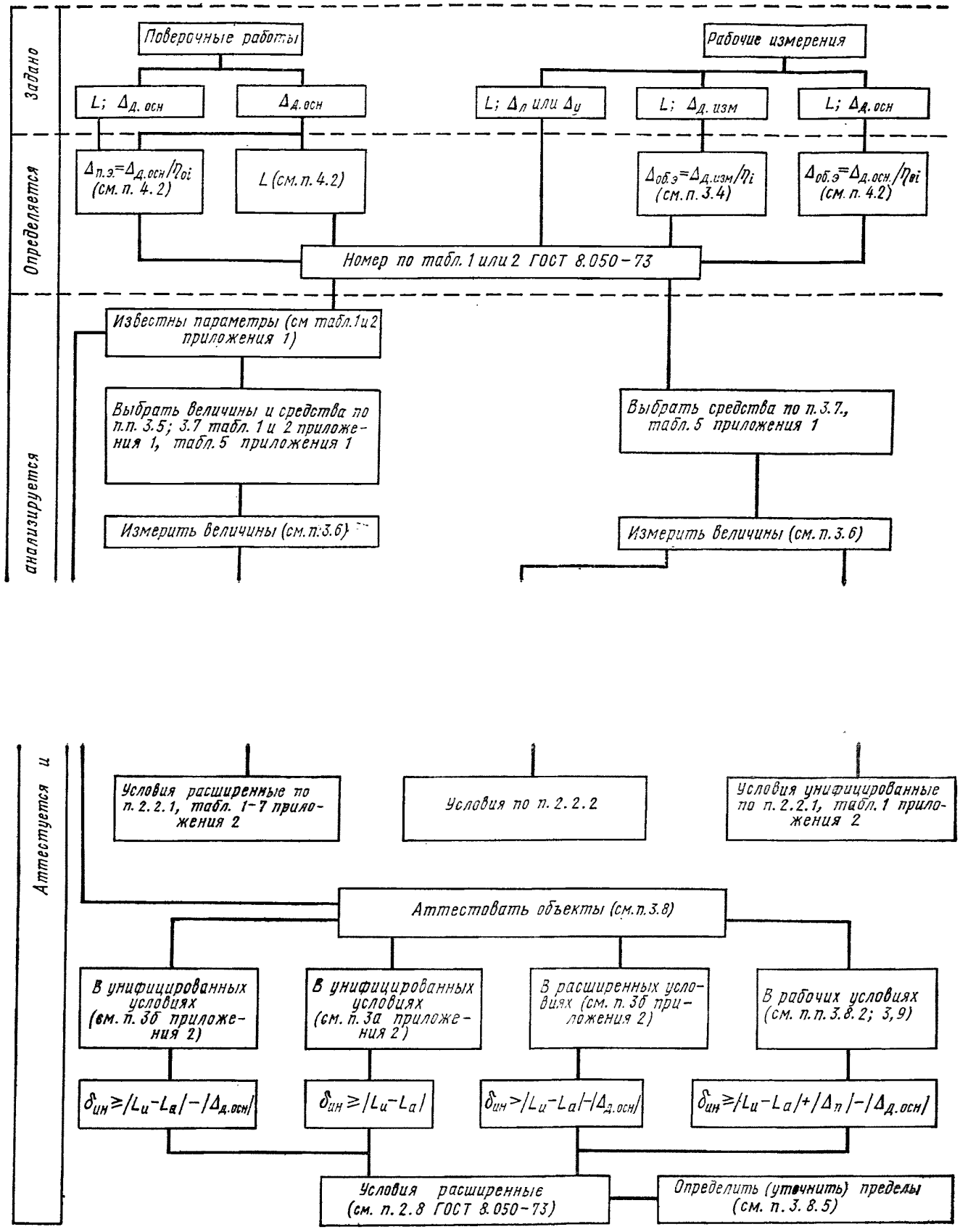
повышением точности измерений и снижением потерь от брака (приложение 3);

исключением необоснованных требований к созданию термоконстантных и виброизолированных помещений;

повышением производительности измерений и снижением требований к квалификации исполнителей;

повышением эффективности поверочных работ.

Схема анализа и аттестации нормальных условий



Примечания:

1. В схеме используются следующие обозначения: L — измеряемый размер, $L_и$ — результат измерения, $L_а$ — результат аттестации, $\Delta_п$ — поправка аттестации с погрешностью менее 0,5 $\delta_{ин}$; $\Delta_{д.осн} = \pm\,|\Delta_{д.осн}|$.

2. Погрешность арбитражных измерений не должна превышать 30% погрешности $\Delta_{ин}$ рабочих измерений в нормальных условиях, т. е. $\Delta_{д.а} < 0{,}3\,(|\Delta_{д.осн}| + \delta_{ин})$.

3. Расчет $\delta_{ин}$ можно выполнять вероятностными методами при доверительной вероятности не менее 0,95.

СУЩЕСТВЕННЫЕ ВЛИЯЮЩИЕ ФАКТОРЫ И СРЕДСТВА ИХ ИЗМЕРЕНИЯ

Таблица 1

Существенные факторы, влияющие на средства измерений

Принцип действия средств измерений (СИ)	Влияющие факторы* (величины)
Механические, оптико-механические**	Температура, вибрации, ориентация в пространстве
Пружинные измерительные головки со стеклянной отсчетной стрелкой**	Температура, вибрации, ориентация в пространстве, напряженность электростатического поля
Пневматические	Температура, вибрации, ориентация в пространстве отсчетных устройств, давление воздуха
Электромагнитные**	Температура, вибрации, магнитное поле
Интерференционные** с разностью хода более 1 мм	Температура, давление, влажность, вибрации, запыленность, содержание CO_2

* При необходимости допускается уточнение.

** Для средств измерений с визуальным отсчетом и фотоэлектрическими преобразователями к существенным влияющим факторам может относиться и внешняя освещенность.

Таблица 2

Существенные факторы, влияющие на объект измерения

Параметр объекта измерения (ОИ), единица физической величины	Область значений (ориентировочно)	Влияющий фактор* (величина)	Примечание
ТКЛР, K^{-1}	Равен приведенному ТКЛР СИ, отклонение не более $\pm 2 \cdot 10^{-6}$ Разность ТКЛР ОИ и СИ более $2 \cdot 10^{-6}$	δt_{05}; δt_{12}; δt_p; δt_v Δt; δt_{05}; δt_{12}; δt_p; δt_v	
Коэффициент теплопроводности λ_T, Вт/(м·К)	$\lambda_T \leqslant 1$ $1 < \lambda_T \leqslant 80$ $\lambda_T > 80$	δt_{12}; δt_p } время δt_v; δt_{05}; δt_p } выдержки δt_{05}; δt_v	В необходимых случаях учитывается теплоемкость C или коэффициент температуропроводности $a_T = \frac{\lambda_T}{C}$
Собственная частота колебаний ОИ на измерительной позиции, Гц	До 100 Более 100	A_f; f или V	
Масса m, кг, и податливость χ, мкм/Н, в направлении линии (плоскости) измерения	При m до 10 $\chi \leqslant \delta_{ин}/100$ $\chi > \delta_{ин}/100$ При $m = (10—50)$ $\chi \leqslant \delta_{ин}/500$ $\chi > \delta_{ин}/500$ При $m = (50—200)$ $\chi \leqslant \delta_{ин}/2000$ $\chi > \delta_{ин}/2000$ При $m = (200—500)$ $\chi \leqslant \delta_{ин}/5000$ $\chi > \delta_{ин}/5000$	$\frac{—}{G}$ } δt_{05}; δt_p; δt_v $\frac{—}{G}$ } δt_{12}; δt_p $\frac{—}{G}$ } δt_{12} $\frac{—}{G}$ } δt_{12}	

Продолжение

Параметр объекта измерения (ОИ), единица физической величины	Область значений (ориентировочно)	Влияющие факторы* (величины)	Примечание
Адсорбционные свойства	Повышенная адсорбция пыли	N; a; $v_в$; $Э$; M	
Гигроскопичность	Повышенная гигроскопичность	ΔH; Δt; $v_в$	
Магнитострикционные характеристики, $K_м$, мкм/А	$\geqslant \delta_{ин}/0{,}08\ L$ $< \delta_{ин}/0{,}08\ L$	M; $M_а$ —	При сильных магнитных полях
Пьезоэлектрические характеристики, $K_в$, мкм/В	$\geqslant \delta_{ин}/0{,}05\ L$ $< \delta_{ин}/0{,}05\ L$	$Э$ —	При сильных электростатических полях
Твердость НВ	$\geqslant 80$ < 80	— $K_т$	(См. табл. 7 приложения 2)

* При необходимости допускается уточнение.

Примечание. Прочерк означает отсутствие непосредственно связанного влияющего фактора.

В табл. 2 приняты следующие обозначения параметров

Измеряемый размер	L, мм
Отклонение температуры от 20°С	Δt
Изменение температуры в течение 0,5 и 12 ч	$\delta t_{0,5}$; δt_{12}
Разность температур в двух точках	δt_P
Скорость изменения температуры	δt_v
Амплитуда вынуждающих вибраций	A_f
Частота вынуждающих вибраций	f
Амплитуда скорости вынуждающих виброперемещений	V
Отклонение давления от атмосферного	ΔP
Отклонение относительной влажности от 58%	ΔH
Скорость движения воздуха	$v_в$
Количество частиц пыли в 1 м³ воздуха	N

Размер частиц пыли . . . . . *a*
Напряженность магнитного поля . . . . . *M*
Амплитуда колебания напряженности магнитного поля . . . . . M_a
Напряженность электростатического поля . . . . . *Э*
Направление линии (плоскости) измерения и ориентация в пространстве . . *G*

Таблица 3

Данные анализа условий измерения

Наименование и назначение рабочего пространства (помещения), инв. №

№ п/п.	Вид средства измерения (инв. №), объект измерения (индекс), характеристики	Наименьший (наибольший) номер ряда по табл. 1 и 2 ГОСТ 8.050—73, диапазон размеров, $\delta_{ин}$	Дата, время	Существенная влияющая величина* (пример)					$\Delta_{доп}$**
				Δt	$\delta t_{0,5}$	δt_p	δt_v	$A_f(f)$	

* Указывают пределы действительных значений.
Для унифицированных нормальных условий без ограничений измеряют все основные влияющие величины.
** В унифицированных нормальных условиях не определяют.

Таблица 4

Сводные данные анализа условий измерений

№ п/п.	Наименование и назначение рабочего пространства (помещения) инв. №, габаритные размеры	Номер наименьшего (наибольшего) ряда по ГОСТ 8.050—73	Оценка	Влияющая величина, подлежащая корректировке

Примечание. Выделяют следующие оценки: (+) — соответствует унифицированным нормальным условиям без ограничений; (+ —) — то же, с ограничениями; (++) — соответствует расширенным нормальным условиям; (—) — не соответствует нормальным условиям.

Таблица 5

Рекомендуемые средства измерений влияющих величин

Влияющая величина	Средство измерения (ориентировочно)	Краткая техническая характеристика	Количество одновременно используемых средств (ориентировочно)
1. Температура окружающей среды	Термометр лабораторный тип ТЛ-19, ГОСТ 2045—71	Пределы измерения от 10 до 35°С; цена деления шкалы 0,1°С; поправка на показания термометра не превышает +0,2°С	1—5
2. Разность температур в двух точках	Термометр равноделенный типа ТР-2, № 5, № 6; ГОСТ 13646—68	Пределы измерения от 16 до 20°С для № 5; от 20 до 24°С для № 6; цена деления шкалы 0,01°С	2—5
	Термопара хромель-копелевая ТХК-0063	—	
	Термометр сопротивления платиновый типа ТСП-309, вторичный преобразователь класса точности 0,5	Пределы измерения от 0 до 120°С; показатель тепловой инерции 9 с	
3. Скорость изменения температуры	Термисторы, Терморезисторы КМТ 4; КМТ 14 Вторичный преобразователь класса точности 0,5	—	1—5
4. Атмосферное давление	Барометр-анероид типа М67 (МД-48-2)	Погрешность измерения не более +110 Па (+0,8 мм рт. ст.)	1
	Барограф метеорологический, ГОСТ 6359—75	Погрешность записи не более ±70 Па	1
5. Относительная влажность окружающего воздуха	Психрометр электрический аспирационный МВ-4М, ГОСТ 6353—52	Пределы измерения от 10 до 100%; погрешность измерения не более ±5%	1

Продолжение

Влияющая величина	Средство измерения (ориентировочно)	Краткая техническая характеристика	Количество одновременно используемых средств (ориентировочно)
6. Скорость движения воздуха в рабочем пространстве	Термоанемометр ТАП-71 (Агрофизический ин-т ВАСХНИЛ)	Предел измерения от 0,05 до 1,5 м/с; допускаемое отклонение ±5%	1
7. Вибрация: частота вынуждающих гармонических вибраций	Комплект приборов типа К-001 с записью на осциллографе Н-700	Погрешность измерения не более ±10%	1—3
амплитуда вынуждающих вибраций			
скорость колебания	Измеритель вибрации Р-102 (ГДР)	Погрешность измерения не более ±10%	
8. Уровень шума в рабочем пространстве	Шумомер типа Ш-71	Пределы измерения от 30 до 100 дБ (характеристика А); погрешность измерения ±2,0 дБ	1
	Шумомер типа PS1-202	Пределы измерения от 20 до 140 дБ; погрешность измерения ±1 дБ	1
9. Освещенность рабочего пространства	Люксметр фотоэлектрический переносный типа Ю-16, ГОСТ 14841—69	Основная погрешность прибора в рабочей части шкалы не превышает ±10%	1
10. Направление линий измерения линейных размеров	Оптический квадрант, ГОСТ 14967—69	Пределы измерения от 0 до 180°; погрешность измерения 10″	1
	Механический квадрант, ГОСТ 10908—75	Пределы измерения 0—90°, погрешность измерения 1′	

Продолжение

Влияющая величина	Средство измерения (ориентировочно)	Краткая техническая характеристика	Количество одновременно используемых средств (ориентировочно)
11. Количество твердых частиц пыли в 1 м³; размер частиц пыли	Анализатор запыленности типа АЗ-5; счетчики пыли, черная полированная пластина и микроскоп	Диапазон определения концентрации частиц от 0 до 300000 частиц на 1 л относительная погрешность измерения ±15%	1
12. Отклонение плоскости измерения углов от нормального положения	Оптический квадрант, ГОСТ 14967—69 Механический квадрант, ГОСТ 10908—75	Пределы измерения от 0 до 180°; погрешность измерения 10″ Пределы измерения 0—90°, погрешность измерения 1′	1
13. Напряженность магнитного поля Амплитуда колебания магнитного поля	Тесламетр типа Г-74	Пределы измерения от 3000 до 100000 нТ; погрешность измерения 50 нТ	1
14. Содержание CO_2	Газоанализаторы модели ГХ-5; ПГА-ДУМ; ОА-55-01	—	1

Примечания:

1. Выбор минимального числа измерительных средств (преобразователей) обусловлен числом элементарных участков или направлений рабочего пространства.

Ориентировочно в эффективном направлении $n = c_n l/l_н$,

где коэффициент $c_n = 1{,}1$; l — длина рабочего пространства в эффективном направлении; $l_н$ — масштаб неоднородности.

В замкнутом рабочем пространстве стационарного прибора преобразователи целесообразно размещать в плоскости симметрии средства и объекта измерений, проходящей через линию измерения; в плоскости измерения угла; в плоскости, проходящей через линию измерений и встроенную штриховую меру средства измерений. Размеры чувствительных элементов не должны превышать габаритных размеров элементарного участка.

2. Контроль запыленности воздуха при отсутствии специализированных приборов выполняют с помощью полированной стеклянной пластины, устанавливаемой горизонтально на высоте 1 м от пола на 1 ч. Размеры и количество осевших частиц определяются визуально под микроскопом (60—90×). Общее число частиц нормируемых размеров на 1 см² в унифицированных нормальных условиях не должно превышать 40,0.

3. Типы средств измерений по позициям 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 13, 14 соответствуют каталожным данным по приборам измерения температуры, гидрометеорологическим и т. п. Для особо точных измерений температуры воздуха в диапазоне от 19,5 до 20,5°С разработан набор термометров сопротивления платиновых ТСУ (ВНИИМ) с погрешностью не более 0,001°С. Значение $\eta_в$ определяют рефрактометром. Специально контролировать ускорение свободного падения согласно п. 2.1 в условиях Земли не нужно.

ТРЕБОВАНИЯ К РАСШИРЕННЫМ НОРМАЛЬНЫМ УСЛОВИЯМ ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

1. Рекомендуются следующие способы контроля и нормирования расширенных нормальных условий:

при аттестации рабочего пространства, методик измерения, в арбитражных случаях — контроль по выходу $\delta_{ин}$ для наименьшего ряда;

в методиках измерений и другой нормативной документации нормируют диапазон измеряемых размеров, номер ряда, за которыми в скобках указаны условные обозначения (см. табл. 2—7 настоящего приложения) существенных влияющих величин;

при выполнении измерений контролируются расширенные пределы значений существенных влияющих величин согласно табл. 1 приложения 3.

2. В табл. 1 настоящего приложения приведены требования к унифицированным и расширенным нормальным условиям применения распространенных стандартных средств линейных и угловых измерений.

Номер ряда для унифицированных нормальных условий определен в соответствии с п. 4.2.

3. Требования к расширенным нормальным условиям в табл. 1 настоящего приложения установлены следующим образом.

По заданному в ТУ на средство измерений пределу допускаемой основной $\Delta_{д.осн}$ погрешности с учетом погрешности установочных мер $\Delta_{о.м}$ определяли эквивалентный допуск (см. п. 4.2).

$$\Delta''_{об.\,э} = \frac{\Delta_{д.\,осн} + \Delta_{о.м}}{\eta_{ol}} \text{ или } \Delta_{п.\,э} = \frac{\Delta_{д.\,осн}}{\eta_{ol}}$$

с округлением до ближайшего большего двузначного числа. По диапазону измеряемого размера и рассчитанному эквивалентному допуску, приравниваемому Δ_x или Δ_y по табл. 1 или 2 ГОСТ 8.050—73, определяли соответствующий номер ряда $\delta_{ин}$. В случае необходимости использованное для расчета значение η_{ol} (см. табл. 3) уточняли.

Затем в указанных расширенных условиях определяли разность предела инструментальной погрешности измерения $\Delta_{ин}$ объекта с размером соответствующего диапазона и предела допускаемой основной погрешности средства измерений $|\Delta_{ин}| - |\Delta_{д.осн}| = \Delta_{доп} \leqslant \delta_{ин}$. При этом для исключения погрешности метода измерения и субъективных погрешностей действия оператора аттестацию объекта измерения выполняли средствами, реализующими тот жо метод и обслуживаемыми оператором той же квалификации.

Возможны следующие варианты:

а) в качестве средства аттестации используют те же рабочие средства измерений, но установленные в унифицированных нормальных условиях;

б) в качестве средства аттестации в унифицированных или расширенных нормальных условиях используют арбитражные средства измерения, погрешностью которых можно пренебречь;

в) аттестацию выполняют в рабочих условиях с введением необходимых компенсирующих поправок.

Значения величин, требования к которым в табл. 1 настоящего приложения в скобках не указаны, ограничивают в соответствии с конструкцией средств из-

мерений требованиями общепринятых методик, санитарных норм и СНиП (см., например, СН-245—71; СНиП II-А-8—71). При необходимости требования к расширенным нормальным условиям, установленные в табл. 1, могут быть уточнены.

Пример 1. Измеряют наружный размер в диапазоне от 50 до 80 мм на вертикальном оптиметре с установкой его по мерам 3-го разряда. Предел основной погрешности вертикального оптиметра на всем диапазоне ±0,1 мм показаний по ГОСТ 5405—75 равен $\Delta_{оп}=0{,}3$ мкм, предел основной погрешности меры 3-го разряда (доверительная абсолютная погрешность по ГОСТ 8.020—75) в заданном диапазоне $\Delta_{ом}=0{,}15$ мкм. Отсюда предел основной погрешности измерительной установки*.

$$\Delta_{оп}+\Delta_{о.\ м}=\Delta_{д.\ осн}=0{,}3+0{,}15=0{,}45 \text{ мкм}.$$

Эквивалентный допуск

$$\Delta'''_{об.\ э}=\frac{\Delta_{д.\ осн}}{\eta_{0l}}=\frac{0{,}45}{0{,}25}=1{,}80 \text{ мкм}.$$

По табл. 1 ГОСТ 8.050—73 такому допуску в заданном диапазоне соответствует ряд III. Предел инструментальной погрешности $\Delta_{ин}$ измерения в рассматриваемом случае равен 0,6 мкм при температурном режиме Г, что обеспечивает выполнение условия

$$\Delta_{ин}-\Delta_{д.\ осн}=0{,}60-0{,}45\leqslant\delta_{ин}=0{,}15 \text{ мкм}.$$

Оптиметр по чувствительности к вибрациям относится к режиму 3, его ориентация определяется конструкцией и соответствует варианту 2 по табл. 4 настоящего приложения. К другим влияющим факторам прибор мало чувствителен и их можно нормировать в соответствии с санитарными нормами и рекомендациями СНиП. Таким образом, нормальные условия в диапазоне измерений от 50 до 80 мм III ($Г\frac{2}{3}$).

Пример 2. Измеряют внутренний размер в диапазоне от 80 до 120 мм на горизонтальном длиномере. Предел основной погрешности горизонтального длиномера в указанном диапазоне

$$\Delta_{д.\ осн}=2+\frac{120}{140}=2{,}86\approx2{,}9 \text{ мкм}.$$

Эквивалентный допуск

$$\Delta''''_{об.\ э}=\frac{2{,}9}{0{,}25}=11{,}5 \text{ мкм}\approx12 \text{ мкм}.$$

По табл. 1 ГОСТ 8.050—73 такому допуску соответствует ряд VII.

Пример 3. Измеряют размер 20А. Допуск на такой размер по ОСТ равен 23 мкм, что соответствует X ряду по табл. 1 ГОСТ 8.050—73.

4. Допускаемое число частиц пыли в 1 м³ воздуха при ламинарном движении в случае необходимости для рабочего пространства можно рассчитать по зависимости

$$N=1{,}4\cdot10^{3}(1-P_{\alpha})v_{в}^{-1}\frac{1}{\cos\varphi},$$

где $v_{в}$ — наибольшая допускаемая скорость движения воздуха, м/с;

---

* При доминирующих случайных составляющих выполняется квадратическое суммирование (суммирование дисперсий).

$P_\alpha < 0{,}95$ — доверительная вероятность;

$\varphi < 89°$ — угол между направлением движения воздуха и линией измерения (осью визирования).

Нормы, установленные в табл. 7 ГОСТ 8.050—73, соответствуют ламинарному движению воздуха по направлению нормали к измеряемой поверхности вдоль линии измерения (визирования) при $P_\alpha = 0{,}95$. При другом характере и направлении движения воздуха допускаемое количество частиц пыли для рядов V—XIV можно умножить на 10^2, а нормы запыленности для рядов I—IV приравнять нормам для рядов V—VIII. Последнее связано с тем, что при турбулентном характере движения воздуха или практически неподвижном воздухе уменьшается вероятность оседания особо мелких частиц. В большинстве случаев такие нормы запыленности будут относиться к унифицированным нормальным условиям с весьма незначительными ограничениями.

5. Жесткие требования к напряженности электростатического поля вводятся лишь в отдельных случаях, например, при использовании неэкранированных высокочувствительных кристаллов в электрооптических устройствах, при измерении или применении тонких волокон, лент и т. п. В остальных более распространенных случаях напряженность электростатического поля может быть значительно увеличена. Для большинства средств линейных и угловых измерений нормальный предел значений этой величины может быть расширен до 0,5—1 кВ/м.

Примечания:

1. Напряженность электростатического и магнитного полей Земли равна примерно 130 В/м и 20 А/м соответственно (исключая районы магнитных аномалий, в которых действие магнитного поля Земли на точность измерений требует соответствующей проверки).

2. Силовое воздействие электростатического поля напряженностью 1 В/м на заряд 1 Кл равно 1 Н.

Условия измерений унифицированные **Таблица 1**

(расширенные) нормальные

Средство измерения	Вариант использования	Для диапазона измерения, мм						
		1–3	3–6	6–10	10–18	18–30	30–50	50–80
Головки пружинные измерительные 01 ИГП в стойке*, ГОСТ 6933–72	Стойка СI, КМД 3-го разряда	III($Б_3^2Э_р$)	III($Б_3^2Э_р$)	III($Б_3^2Э_р$)	III($В_3^2Э_р$)	II($Г_3^2Э_р$)	II($Е_3^2Э_р$)	II($Е_3^2Э_р$)
	Стойка СI, КМД 2-го разряда	III($В_3^2Э_р$)	III($В_3^2Э_р$)	III($В_3^2Э_р$)	II($В_3^2Э_р$)	II($Г_3^2Э_р$)	II($Е_3^2Э_р$)	I($Ж_3^2Э_р$)
02 ИГП в стойке**, ГОСТ 6933–72	Стойка СI, КМД 2-го разряда	IV($Б_3^2Э_р$)	IV($Б_3^2Э_р$)	IV($Б_3^2Э_р$)	III($Б_3^2Э_р$)	II($В_3^2Э_р$)	II($Г_3^2Э_р$)	II($Е_3^2Э_р$)
05 ИГП в стойке ГОСТ 6933–72	Стойка СI, КМД 3-го разряда	V($Б_3^2$)	V($Б_3^2$)	V($Б_3^2$)	IV($Б_3^2$)	IV($Б_3^2$)	IV($Б_3^2$)	III($В_3^2$)
1 ИГП в стойке, ГОСТ 6933–72	Стойка СП, КМД 4-го разряда	VI($А_3^2$)	VI($А_3^2$)	VI($А_3^2$)	V($Б_3^2$)	V($Б_3^2$)	V($Б_3^2$)	IV($В_3^2$)
2 ИГП в стойке***, ГОСТ 6933–72	Стойка СП, КМД 5-го разряда	VIII($А_3$)	VIII($А_3$)	VII($А_3$)	VII($А_3$)	VI($А_3$)	VI($Б_3$)	VI($Б_3$)
5 ИГП в стойке, ГОСТ 6933–72	Стойка СП, КМД кл. 4	XII($А_4$)	XII($А_4$)	XII($А_4$)	XI($А_4$)	X($А_4$)	IX($А_4$)	IX($А_4$)
10 ИГП в стойке, ГОСТ 6933–72	Стойка СП, КМД кл. 4	XIV($А_4$)	XIV($А_4$)	XIII($А_4$)	XII($А_4$)	XII($А_4$)	XII($А_4$)	XII($А_4$)
Головки измерительные пружинно-оптические:								
01 П***	Стойка СI, КМД 2-го разряда	II($Д_3^2$)	II($Д_3^2$)	II($Д_3^2$)	II($Д_3^2$)	I($Д_3^2$)	I($Д_3^2$)	I($Ж_3^2$)
02 П***	Стойка СI, КМД 2-го разряда	IV($В_3^2$)	III($В_3^2$)	III($Г_3^2$)	III($Г_3^2$)	II($Г_3^2$)	II($Г_3^2$)	II($Е_3^2$)
05 П*** ГОСТ 10593–74	Стойка СI, КМД 3-го разряда	V($В_3^2$)	V($В_3^2$)	V($В_3^2$)	IV($В_3^2$)	IV($В_3^2$)	IV($В_3^2$)	IV($Г_3^2$)
Интерферометры контактные вертикальные ИКПВ	КМД 2-го разряда	III($В_3$)	III($В_2$)	III($В_2$)	II($Г_2$)	I($Д_2$)	I($Д_3$)	I($Ж_3$)
Оптиметры вертикальные ОВО-1, ГОСТ 5405–75	КМД 5-го разряда	VI($А_3G_{IX}$)	VI($А_3G_{IX}$)	VI($А_3G_{IX}$)	V($Б_3G_{IX}$)	V($Б_3G_{IX}$)	V($В_3G_{IX}$)	V($В_3G_{IX}$)

80–120	120–180	180–260	260–360	360–500
II($Ж_3^2Э_р$)	II($Ж_3^2Э_р$)	—	—	—
I($Ж_3^2Э_р$)	I($Ж_3^2Э_р$)	—	—	—
I($Ж_3^2Э_р$)	I($Ж_3^2Э_р$)	—	—	—
III($Г_3^2$)	III($Г_3^2$)	—	—	—
IV($В_3^2$)	IV($В_3^2$)	—	—	—
VI($В_3$)	V($В_3$)	—	—	—
IX($А_4$)	IX($Б_4$)	—	—	—
XI($А_4$)	X($Б_4$)	—	—	—
I($Ж_3^2$)	I($Ж_3^2$)	—	—	—
I($Ж_3^2$)	I($Ж_3^2$)	—	—	—
III($Г_3^2$)	III($Е_3^2$)	—	—	—
I($И_3$)	—	—	—	—
IV($Г_3G_{IX}$)	IV($Г_3G_{IX}$)	—	—	—

Средство измерения	Вариант использования	Для диапазона измерения, мм									
		1–3	3–6	6–10	10–18	18–30	30–50	50–80	80–120	120–180	180–260	260–360	360–500
Оптиметры вертикальные ОВО-1	КМД 3-го разряда	V(A_3G_{IX})	IV(B_3G_{IX})	IV(B_3G_{IX})	IV(B_3G_{IX})	III(B_3G_{IX})	III($Г_3G_{IX}$)	III($Г_3G_{IX}$)	III(E_3G_{IX})	II(E_3G_{IX})	—	—	—
Оптиметры горизонтальные ОГО-1	КМД 5-го разряда	VI (A_3^2)	VI (A_3^2)	VI(A_3^2)	V($Б_3^2$)	V($Б_3^2$)	V(B_3^2)	V(B_3^2)	IV($Г_3^2$)	IV($Г_3^2$)	IV($Д_3^2$)	IV($Д_3^2$)	—
	КМД 4-го разряда	V(A_3^2)	IV(A_3^2)	IV($Б_3^2$)	IV($Б_3^2$)	III($Б_3^2$)	III($Г_3^2$)	III($Г_3^2$)	III($Д_3^2$)	II(E_3^2)	II($Ж_3^2$)	I($Ж_3^2$)	—
Длиномеры вертикальные и горизонтальные ДВО, ДВЭ, ДГЭ, ГОСТ 14028—68	Непосредственно без поправок (наружный размер)	VIII (A_3)	VIII (A_3)	VII (A_3)	VII (A_3)	VI (A_3)	VI($Б_3G_{VI}$)	VI($Б_3G_{VI}$)	VI($Б_3G_{VI}$)	VI($Б_3$)	VI($Б_3$)	VI($Б_3$)	VI($Б_3$)
	С учетом поправок (наружный размер)	VII ($Б_3G_{VII}$)	VI ($Б_3G_{VII}$)	VI ($Б_3G_{VII}$)	VI ($Б_3G_{VI}$)	V($A_3Б_V$)	V(B_3G_V)	V(B_3G_V)	V(B_3G_V)	—	—	—	—
Проекторы измерительные, ГОСТ 19795—74	ПИ-250	XII	XII	X(—$_4$)	X(—$_4$)	—	—	—	—	—	—	—	—
	ПИ-360	X($\overline{4}$)	X($\overline{4}$)	IX($\overline{4}$)	IX($\overline{4}$)	VIII($\overline{4}$)	—	—	—	—	—	—	—
Микрометр окулярный винтовой	—	XIII(A)	XIV(A)	XIV(A)	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Микроскопы измерительные универсальные УИМ-200	Проекционно, гладкий цилиндр в центрах	XIII(A_3^3)	XIII(A_3^3)	XII(A_3^3)	XII(A_3^3)	XI(A_3^3)	IX($Б_3^3$)	IX($Б_3^3$)	IX($Б_3^3$)	IX($Б_3^3$)	—	—	—
	Методом осевого сечения	IX(A_3^3)	VIII($Б_3^3$)	VIII($Б_3^3$)	IX($Б_3^3$)	VIII($Б_3^3$)	VII($Б_3^3$)	VII($Б_3^3$)	VII(B_3^3)	VII($Г_3^3$)	—	—	—
УИМ 200Э, ГОСТ 14968—69	Проекционно, гладкий цилиндр в центрах	XII	XII	XI	IX	IX	IX	IX	IX	IX	—	—	—
Микрометры рычажные, ГОСТ 4381—68	КМД кл. 3 а) в руках	XI(A_6)	X(A_6)	IX(A_6)	IX(A_6)	IX($Б_6$)	IX($Б_6$)	IX($Б_6$)	IX($Б_6$)	IX($Б_6$)	VIII($\overline{6}$)	VII($\overline{6}$)	VII($\overline{6}$)
	б) в стойке	XI(A_6)	X(A_6)	IX(A_6)	IX(A_6)	IX(A_6)	IX($A\overline{6}$)	IX($Б_6$)	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Продолжение табл. 1

Средство измерения	Вариант использования	Для диапазона длин												
		до 3	3–5	5–8	8–12	12–20	20–32	32–50	50–80	80–120	120–200	200–320	320–500
		меньшей стороны угла, мм											
Гониометры:													
ГС-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
ГС-3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
ГС-5		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
ГС-10		1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4	5
ГС-30		1	2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5
Уровни с микрометрической подачей ампулы													
тип 1	—	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3
тип 2		2	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5	5
Головки делительные оптические изг.													
ОДГ-2 с ценой деления 2″	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1
ОДГ-5 с ценой деления 5″		1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3
ОДГ-10 с ценой деления 10″		1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	4	4
ОДГ-30 с ценой деления 30″		1	1	1	2	2	3	3	4	4	5	5	5
ОДГ-60 с ценой деления 60″		1	1	1	2	2							
Автоколлиматор унифицированный двухкоординатный	При двухкоординатных измерениях	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
АК-0,25У	При однокоординатных измерениях	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Средство измерения	Вариант использования	Для диапазона длин				
		до 3	3—5	5—8	8—12	12—20
Автоколлиматор унифицированный двухкоординатный	При двухкоординатных измерениях	1	1	1	1	1
АК-0,5У	При одноко-ординатных измерениях	1	1	1	1	1
Автоколлиматор унифицированный двухкоординатный	При двухкоординатных измерениях	1	1	1	1	1
АК-1У	При одноко-ординатных измерениях	1	1	1	1	1

* $Э_р = 140$ В/м.
** $Э_р = 250$ В/м.
*** Вибрационный режим установлен по данным работы: **Тарасов С. Б.**, Измерений. Л., 1976, (ЛДНТП).

Продолжение табл. 1

меньшей стороны угла, мм						
20—32	32—50	50—80	80—120	120—200	200—320	320—500
1	1	2	2	3	3	4
1	1	1	1	1	2	2
1	2	2	3	3	4	4
1	1	2	2	3	3	4

Цейтлин Я. М. Повышение виброустойчивости приборов для линейных из-

Таблица 2

Температурный режим в расширенных нормальных условиях

Обозначение	Допускаемая разность температуры средства и объекта измерения $\delta t_р$, °С	Требования к температурному режиму
А	5	При разности ТКЛР средства* и объекта измерения не более $2 \cdot 10^{-6}К^{-1}$, квазистатических температурных деформациях (при Δt до ±15°С и влажности не более 80%) в процессе измерения другие параметры температурного режима не нормируют
Б	2	
В	1	
Г	0,5	
Д	0,3	
Е	0,2	
Ж	0,1	
И	0,05	
$А_н$	—	Согласно ТО средства измерений
$А_р$	—	Расчетно-экспериментальный режим**

* ТКЛР КМД $(11{,}5 \pm 1) \cdot 10^{-6}К^{-1}$.

** Режим $А_р$ указывается в аттестованной методике измерений, где должны быть приведены все нормируемые параметры. Пример ориентировочного расчета режима $А_р$. Измеряют диаметр стального вала ∅ 120 С с ТКЛР $\alpha \approx 10 \cdot 10^{-6}К^{-1}$ в статических условиях, при которых для расчета температурной погрешности можно использовать зависимость $\Delta_{доп} = L\Delta\alpha\delta t_р$. В расширенных нормальных условиях поэтому $\delta t_р < \dfrac{\delta_{ип} \cdot 10^{-3}}{L\Delta\alpha}$. Разность ТКЛР средства и объекта измерения известна и равна $\Delta\alpha = 4 \cdot 10^{-6}К^{-1}$. Определив для $\Delta_л = 21$ мкм по табл. 1 ГОСТ 8.050—73 номер ряда IX и соответствующее допускаемое значение $\delta_{ип} =$ $= 2{,}1$ мкм, находим $\delta t_р < \dfrac{2{,}1 \cdot 10^{-3}}{120 \cdot 4 \cdot 10^{-6}} \approx 4$°С. Отметим, что $\alpha \cdot \delta t_р \cdot L = 10 \cdot 10^{-6} \times$ $\times 4 \cdot 0{,}12 < 0{,}25 \cdot \Delta_л = 0{,}25 \cdot 21 \cdot 10^{-6}$. Последнее существенно (см. п. 3.9.2), например, при термостатированной шкале прибора.

Таблица 3

Вибрационный режим в расширенных нормальных условиях

Обозначение	Предел допускаемой приведенной амплитуды виброскорости v, мм/с	Примечание
1	0,07	
2	0,1	
3	0,315	
4	1,0	
5	3,15	
6	10	
7	По ТО; ТУ средств измерений	Параметры приводятся в аттестованной (стандартизованной) методике выполнения измерений

Примечания:

1. Раздельно частота и амплитуда виброперемещения не нормируются. $v = \dfrac{V}{2\pi}$.

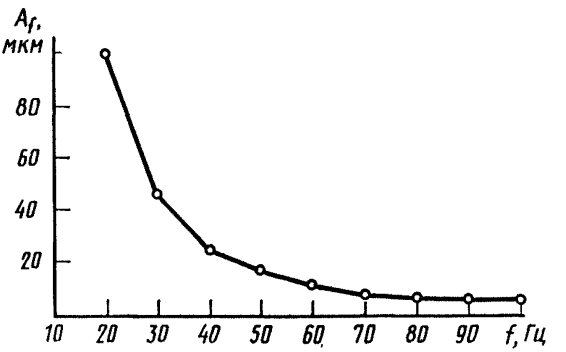
2. Вибрационный режим указывают нижним индексом после обозначения температурного режима; при отсутствии обозначения температурного режима — ставят под чертой, заменяющей отсутствующее обозначение, например, (A_3) или ($\overline{3}$).

3. В нормальных условиях при воздействии вибраций размах колебаний отсчетного индекса прибора и дополнительная погрешность средства измерений не превышает соответственно 0,2 деления шкалы и 0,2 допускаемой погрешности измерения.

Пример ориентировочного расчета вибрационного режима

Применяют оптикатор 05П в стойке 01.

По разности показаний оптикатора в вертикальном и горизонтальном положениях определяют дебаланс его зимерительного механизма: он соответствует перемещению отсчетного индекса на 0,5 деления шкалы. Расчетная граница виб-



роустойчивости такого оптикатора при размахе колебаний отсчетного индекса 0,2 деления шкалы показана на рисунке. Амплитуда скорости вынуждающих гармонических колебаний, мм/с,

$$v = 2\pi A_f f \cdot 10^{-3}.$$

При действующих частотах $f \leqslant 60$ Гц из графика находим (при $f = 60$ Гц) $A_f = 10$ мкм, с учетом этого $V < 2\pi \cdot 10 \cdot 60 \cdot 10^{-3} = 3{,}75$ мм/с, что соответствует режиму 3.

Таблица 4

Расширенные требования к ориентации линии и плоскости измерения

Обозначение	Требование	Примечание
1*	Настройка и применение при одинаковой ориентации линии и плоскости измерений с допускаемым отклонением в пределах ±30°	Положение не ограничивается
2*	Юстировка и применение при одинаковой ориентации линии и плоскости измерений с допускаемым отклонением в пределах ±5°.	Положение не ограничивается или определяется конструкцией средства и объекта измерений

* Устанавливают при измерении достаточно жестких объектов с малой податливостью и ненормируемой ориентацией G (см. табл. 2 приложения 1).

Продолжение табл. 4

Обозначение	Требование	Примечание
3	Ориентация линии и плоскости измерения в соответствии с ТО средства измерений	Параметры указываются в аттестованной (стандартизованной) методике выполнения измерения
G_n	—	Ориентация по рядам n

Примечания:

1. Обозначения 1—3 указывают верхним индексом после обозначения температурного режима, например, (A^2), что соответствует температурному режиму А (см. табл. 2) и определенному ограничению ориентации 2 в пространстве. При отсутствии обозначения температурного режима — ставят над чертой, заменяющей отсутствующее обозначение, например, ($\overline{2}$), что соответствует совпадению ориентации линии и плоскости измерения при настройке и применении средства измерений с допускаемым отклонением $\pm 5°$.
2. Обозначение G_n указывают на строке.

Таблица 5

Уровень шума в расширенных нормальных условиях

Обозначение	Требование	Примечание
Q_0	В рабочем пространстве не более 95 дБ (по шкале А)	—
Q_1	В рабочем пространстве не более 110 дБ (по шкале А)	
Q_p	Ограничен в соответствии с ТО на средство измерений	Параметры указываются в аттестованной (стандартизованной) методике измерений

Таблица 6

Скорость движения воздуха в расширенных нормальных условиях

Обозначение	Наибольшая допускаемая скорость, м/с
$v_{в1}$	0,5
$v_{в2}$	2
$v_{в3}$	5

Таблица 7

Ограничение прочих влияющих величин в расширенных нормальных условиях

Влияющая величина	Обозначение	Допускаемая область значений
Запыленность	$D_р$	Ограничена в ТО на средство измерений
	$D_п$	По более грубому ряду (вместо индекса подставляют номер ряда)
Влажность воздуха	H_1	30—90% в рабочем пространстве
	H_2	Пределы отклонения влажности воздуха в рабочем пространстве ±40%
Освещенность	$E_р$	Общая по ТО на средство измерений
Напряженность магнитного поля	$M_р$	Ограничена по ТО на средство измерений
Напряженность электростатического поля	$Э_р$	Ограничена по ТО на средство измерений
Погрешность контакта $K_т$	$K_т$	Отдельно не нормируется, ее учитывают в суммарной погрешности измерения

Примечание. Специального регулирования давления воздуха в рабочем пространстве ГОСТ 8.050—73 не требует. Не допускается только его снижение по отношению к действительному значению атмосферного давления и превышение указанного давления более чем на 3 кПа.

ПЕРИОДИЧНОСТЬ КОНТРОЛЯ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

1. Рекомендуемая периодичность контроля, а также продолжительность реализации приведены для основных влияющих величин в табл. 1 настоящего приложения.

2. При специальных исследованиях для экстраполяции во времени экспериментальных данных оценки условий измерения можно использовать различный аппарат математической статистики в зависимости от характера изменений дополнительных погрешностей $|\Delta_{доп}|=|\Delta_{ин}|-|\Delta_{д.осн}|\leqslant\delta_{ин}$ за время выполнения анализа. В частности, при стационарном в широком смысле и дифференцируемом процессе эффективно применение теории выбросов случайных функций. При недифференцируемом случайном процессе возможно применение теории марковских процессов, метода Монте-Карло и др. Для выделения существенных влияющих величин при необходимости используется дисперсионный анализ и оптимальное планирование.

3. При линейных измерениях средством с основной погрешностью, приравниваемой к пределу допускаемой погрешности $\delta_{изм}$ по ГОСТ 8.051—73 за вычетом из него соответствующего значения $\delta_{ин}$ по ГОСТ 8.050—73 ($|\Delta_{осн}|=\delta_{изм}|-\delta_{ин}|$; $\delta_{изм}=|\Delta_{осн}|+\delta_{ин}$), допускается оценивать расширенные нормальные условия по результатам арбитражной перепроверки объектов измерения в нормальных условиях на соответствие m, n, C расчетным (стандартизованным) значениям.

4. За время проведения анализа расширенных нормальных условий для каждого рабочего пространства $\delta_{ин}$ следует определять равномерно не менее 10 раз. В спорных случаях $\delta_{ин}$ определяют на интервалах наибольшего уклонения основной погрешности от нуля.

Для оценки области значений влияющих факторов допускается применять методы статистических выборок.

5. Минимальные размеры рабочего пространства могут определяться расчетными методами по известным функциям влияния (см. п. 3.3) и, в частности, по топограммам парциальных температурных переходных функций влияния. Для повышения точности расчетов в последнем случае следует фиксировать и учитывать дополнительный нагрев смежных с возмущаемым участков при сообщении местного скачка температуры в процессе определения топограммы (см. «Измерительная техника», 1974, № 8, с. 20—21).

При определении габаритов рабочего пространства по ряду влияющих факторов его размеры устанавливают наибольшими.

6. Для того чтобы при измерении был определен действительный размер изделия, погрешности измерения должны быть достаточно малыми. Получаемая измерительная информация $I\ q$, как известно, равна разности энтропии $H(x)$ измеряемой величины и условной энтропии $H(\Delta)$ распределения случайных погрешностей. При этом должно выполняться соотношение $I\ q>0$, т. е. $H(x)>H(\Delta)$.

Так как энтропия погрешности связана с энтропийным значением погрешности экспоненциально, то предел допускаемого энтропийного значения погрешности

$$\Delta_{д.\,э}<A_э e^{H(x)}.$$

Разделив обе части последнего выражения на интервал поля рассеивания $V_и$ измеряемой величины, получаем аналогичное условие для предела приведенной относительной погрешности

$$\eta=\frac{\Delta_{д.\,э}}{V_и}<\frac{A_э}{V_и}\,e^{H(x)}\ \text{при}\ V_и>\Delta_{л\,(у)}.$$

Таблица 1

Периодичность контроля влияющих факторов

Влияющая величина (фактор)	Периодичность определения влияющей величины		
	стабилизированной	статистически стабильной	статистически нестабильной
Отклонение ΔT температуры от 20°С при анализе условий	Через 30 мин в течение 2 сут	Через 30 мин в течение 3 сут	Через 30 мин в течение 1 недели
при эксплуатации	Через 2 ч постоянно	Через 2 ч постоянно	Через 1 ч постоянно
Изменение δt_{05} температуры в течение 0,5 ч при анализе условий	В течение 2 сут в рабочее время	В течение 2 сут в рабочее время	В течение 1 недели в рабочее время
при эксплуатации	—	То же, посезонно	То же, посезонно
Изменение δt_{12} температуры в течение 12 ч при анализе условий	В течение 2 сут	В течение 3 сут	В течение 1 недели
при эксплуатации	—	То же, посезонно	То же, посезонно
Разность δt_p температур в двух точках при анализе условий	Через 1 ч в рабочее время в течение 2 сут	Через 1 ч в рабочее время в течение 3 сут	Через 30 мин в рабочее время в течение 1 недели
при эксплуатации	Через 2 ч в рабочее время	Через 2 ч в рабочее время	Через 1 ч в рабочее время

Продолжение

Влияющая величина (фактор)	Периодичность определения влияющей величины		
	стабилизированной	статистически стабильной	статистически нестабильной
Скорость δt_v изменения температуры при анализе условий при эксплуатации	Через 2 ч в течение 2 сут в рабочее время —	Через 2 ч в течение 3 сут в рабочее время То же, посезонно	Через 2 ч в течение 1 недели в рабочее время То же, посезонно
Амплитуда A_f и частота f возмущающих вибраций при анализе условий при эксплуатации	В течение 2 сут в рабочее время —	В течение 3 сут в рабочее время —	В течение 1 недели в рабочее время —
Отклонение ΔP давления от атмосферного при анализе условий при эксплуатации	Через 2 ч в течение 2 сут в рабочее время Через 4 ч в течение 1 сут в рабочее время посезонно	Через 2 ч в течение 3 сут в рабочее время Через 4 ч в течение 2 сут в рабочее время посезонно	Через 2 ч в течение недели в рабочее время Через 4 ч в течение 1 недели в рабочее время посезонно
Отклонение ΔH влажности от 58% при анализе условий при эксплуатации	Через 2 ч в течение сут Через 4 ч постоянно в рабочее время	Через 2 ч в течение 2 сут Через 4 ч постоянно в рабочее время	Через 2 ч в течение 1 недели Через 4 ч постоянно в рабочее время

Продолжение

Влияющая величина (фактор)	Периодичность определения влияющей величины		
	стабилизированной	статистически стабильной	статистически нестабильной
Скорость $v_в$ движения воздуха при анализе условий при эксплуатации	1 раз в течение рабочего дня —	3 раза в течение рабочего дня То же, посезонно	5 раз в течение рабочего дня То же, посезонно
Число частиц пыли N и размер частиц пыли a при анализе условий при эксплуатации	1 ч в течение рабочего дня —	1 ч в течение рабочего дня То же, посезонно	2 ч в течение 2 рабочих дней То же, посезонно
Освещенность рабочего пространства E при анализе условий при эксплуатации	1 раз при пуске или изменении системы освещения, а также расположения отсчетных устройств —	1 раз при пуске или изменении системы освещения, а также расположения отсчетных устройств —	1 раз при пуске или изменении системы освещения, а также расположения отсчетных устройств —

Продолжение

Влияющая величина (фактор)	Периодичность определения влияющей величины		
	стабилизированной	статистически стабильной	статистически нестабильной
Уровень шума Q при анализе условий	В течение рабочего дня при пуске агрегатов с повышенным уровнем шума	В течение 2 сут в рабочее время при пуске агрегатов	В течение 3 сут в рабочее время при пуске агрегатов
при эксплуатации	—	—	—
Напряженность M и амплитуда колебаний M_a магнитного поля при анализе условий	В течение 1 сут в рабочее время; повторно при установке дополнительного источника электромагнитного поля	В течение 2 сут в рабочее время; повторно при установке дополнительного источника электромагнитного поля	1 раз в течение 3 сут в рабочее время; повторно при установке дополнительного источника электромагнитного поля
при эксплуатации	—	—	—
Напряженность электростатического поля $Э$ при анализе условий	1 раз, повторно при установке дополнительного источника электростатического поля	1 раз, повторно при установке дополнительного источника электростатического поля	1 раз, повторно при установке дополнительного источника электростатического поля
при эксплуатации	—	—	—

Продолжение

Влияющая величина (фактор)	Периодичность определения влияющей величины		
	стабилизированной	статистически стабильной	статистически нестабильной
Направление линии и положений плоскости измерения при анализе условий	При аттестации новых методик измерений и арбитражных перепроверках	При аттестации новых методик измерений и арбитражных перепроверках	При аттестации новых методик измерений и арбитражных перепроверках
при эксплуатации	В соответствии с инструкциями на применение средства измерения	В соответствии с инструкциями на применение средства измерения	В соответствии с инструкциями на применение средства измерений

Примечания:

1. Контролю в соответствии с настоящей табл. 1 в расширенных нормальных условиях подлежат только существенные величины (см. приложение 1). Прочерк означает отсутствие контроля.

2. При наличии в измерительном приборе внутренних источников тепла значения влияющих величин в рабочем пространстве определяют после установленного времени прогрева средства измерений и выдержки объекта измерения.

3. Для обеспечения стабилизированных условий применяют специальное регулирующее или изолирующее оборудование (например, кондиционеры, виброизолирующие фундаменты и т. п.). Статистически стабильные условия характерны для подвальных или внутренних помещений лабораторий, а также могут быть созданы в рабочем пространстве с помощью защитных кожухов, экранов, щитов.

Статистически нестабильные условия характерны для некондиционированных помещений цехов.

Отсюда расчетное значение предела $\delta_{ин}$ определяют по известному допуску $\Delta_{л(у)}$ измеряемого размера

$$\delta_{ин} = \nu\eta\Delta_{л\,(у)} = \eta\nu\Delta_{л\,(у)}.$$

7. Известно, что при отсутствии ощутимого износа режущего инструмента и стабильной работе оборудования и оснастки отклонения линейных и угловых размеров деталей подчиняются нормальному закону распределения. Для отдельных случаев при интенсивном износе режущего инструмента характерно равновероятное распределение контролируемых размеров. При определении отклонений формы поверхности, когда измеряют только колебание значений размера, пользуются законами распределения существенно положительных величин (двумерным Релея; трехмерным Максвелла).

На изложенной основе рассчитаны верхние пределы допускаемых значений параметра η (табл. 2). Очевидно, что в нормальных условиях $\nu = \eta = 0{,}35$.

Таблица 2

Расчетные значения пределов относительной допускаемой погрешности измерения

Закон распределения	$A_э$	$\Delta_{д.\,э}$	$V_и$	η
Нормальный	1/2	2,0	6,0	0,35
Равномерной плотности	1/2	1,73	3,46	0,5
Максвелла	1	1,38	5,5	0,25

Таблица 3

Расчетные значения η_ν

Класс (степень) точности	02–08 ГОСТ 11472–69	1–2 ОСТ	2а–3 ОСТ	3а ОСТ	1–5 ГОСТ 8908–58
η_ν	0,12	0,09	0,07	0,07	0,12

Значения η_ν (табл. 3), использованные для расчета пределов допускаемых значений $\delta_{ин}$ по ГОСТ 8.050—73, дифференцированы в зависимости от вида измеряемой величины и технико-экономического состояния средств измерений объектов определенных классов (степеней) точности.

8. Ориентировочный расчет сокращения потерь от брака вследствие повышения точности линейных измерений при обеспечении нормальных условий можно выполнять по формуле

$$Э_ф = 0{,}01C_m[m_2(A_{2мет}) - m_1(A_{1мет})] + 0{,}01C_n[n_2(A_{2мет}) - n_1(A_{1мет})];$$

$$A_{1мет} \approx \frac{\Delta_{д.\,осн} + \Delta_{доп.\,1}}{2\,\Delta_л} \cdot 10^2;$$

$$A_{2мет} \approx \frac{\Delta_{д.\,осн} + \Delta_{доп.\,2}}{2\,\Delta_л} \cdot 10^2,$$

где m и n — вероятный процент брака в годных и годных в браке соответственно (см. ГОСТ 8.051—73);

C_m — расходы по доработке и использованию скрытого брака (см. ГОСТ 14.306—73);

C_n — стоимость годного изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ФОРМЫ СВИДЕТЕЛЬСТВ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ НОРМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ

Форма 1

СВИДЕТЕЛЬСТВО

обеспечения в рабочем пространстве унифицированных нормальных условий

1. Наименование, назначение рабочего пространства (помещения) ———,

инвентарный № ———

2. Условия в рабочем пространстве при нормальном функционировании системы стабилизации влияющих факторов соответствуют унифицированным нормальным по ГОСТ 8.050—73 (с ограниченной зоной действия)* для рядов от ——

до ——— при диапазоне измеряемых размеров ———

Существенные влияющие факторы (условное обозначение)* ———

3. Свидетельство действительно

с ——— по ———

Главный метролог
(ответственный по метрологии)
предприятия ЛГН

* При отсутствии ограничений (см. п. 2.2.2 — зачеркнуть. При необходимости ограничений указывают существенные влияющие факторы (величины).

Примечания:

1. При общей системе стабилизации влияющих факторов можно оформлять общее свидетельство на группу рабочих пространств (помещений).
2. Оформление подобного свидетельства не является обязательным.

Форма 2

СВИДЕТЕЛЬСТВО

обеспечения в рабочем пространстве расширенных нормальных условий

1. Наименование, назначение рабочего пространства (помещения) ———,

инвентарный №———

2. Наименование и тип средств и объектов измерений ———, инв. №

или индекс ———

3. Наименование (номер) аттестованной (стандартизованной) методики измерений ———

4. Условия соответствуют установленным в аттестованной методике в соответствии с п. 2.8 ГОСТ 8.050—73 расширенным нормальным условиям измерений (———)*, обеспечиваемым при нормальной эксплуатации системы стабилизации существенных влияющих факторов.

5. Свидетельство действительно с ——— по———

Главный метролог
(ответственный по метрологии)
предприятия

---

* Приводятся обозначения расширенных условий.

Примечания:

1. При общей системе стабилизации существенных влияющих факторов можно оформлять общее свидетельство на группу рабочих пространств (помещений).
2. Оформление подобного свидетельства не является обязательным.

МЕТОДИКА
ПРИМЕНЕНИЯ ГОСТ 8.050—73 «НОРМАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛИНЕЙНЫХ И УГЛОВЫХ ИЗМЕРЕНИЙ»

МИ 88—76

Редактор *С. Я. Рыско*
Технический редактор *В. Н. Малькова*
Корректор *В. С. Черная*

Т—07130 Сдано в наб. 17.08.76 Подп. в печ. 03.04.77 3,0 п. л. 2,78 уч.-изд. л.
Тир. 50000 Цена 15 коп. Изд. № 4793/4

Почета» Издательство стандартов. Москва, Д-557, Новопресненский пер., 3
тип. «Московский печатник». Москва, Лялин пер., 6. Зак. 1446

gost.e-ecolog.ru