ЛПОА "Знамя труда" им. И.И. Лепсе

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ от I до 500 мм.

СТП 07.81-620-87

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. 12.87 17.12.87

gost.e-ecolog.ru

Утверждаю
Генеральный директор
ЛПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе
С.И.Косых
"14" 12 1987 г.

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ ОТ I до 500 мм.

СТП 07.81-620-87
Вводится впервые

Дата введения 01.03.88г.

Настоящий стандарт распространяется на производственно-техническую деятельность подразделений предприятия по метрологическому обеспечению производства и устанавливает порядок выбора и назначения средств измерений линейных размеров изделий из черных и цветных металлов.

Стандарт не распространяется на порядок выбора и назначения нестандартизованных средств измерений.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

I. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

I.I Выбор средств измерений (СИ) заключается в установлении конкретных требований к СИ, в наборе определенных типов СИ, отвечающих этим требованиям.

I.2. При выборе СИ следует отдавать предпочтение прямым измерениям перед косвенными.

При прямых измерениях используют одно СИ для измерения нужной физической величины, а при косвенных - несколько СИ, вещества и материалы для измерения нескольких различных физических величин. Поэтому при прямых измерениях основой разработки МВИ (методики выполнения измерений) является выбор СИ.

I.3. Требования к СИ носят технологический, конструкторский, метрологический, экономический и социальный характер и включают:

назначение и область применения;

диапазон измерения;

предел допустимых погрешностей (норма точности измерения);

условия измерения (параметры окружающей среды и объекта измерения, не измеряемые СИ, но влияющие на результаты измерения);

быстродействие;

вид информации (местные показания, дистанционные показания, автоматическая регистрация, интегрирование, сигнализация и др.);

необходимость и возможность использования информации в системах автоматического управления;

требования к помещению для измерений или условия установки СИ (щитовая, на оборудовании, на конструкции по месту);

условия поставки СИ (серийный или единичный выпуск, дефицитность или доступность по импорту);

стоимость или экономическая эффективность от использования;

требования к персоналу, осуществляющему монтаж и техническое обслуживание СИ;

обеспеченность поверкой и техническим обслуживанием;

масса и габариты.

I.4. СИ следует выбирать из СИ включенных в ГОСреестр или аттестованных.

Примечание: приведенное подразделение характеристик измерений носит методический характер, поскольку в реальных условиях каждая оказывает влияние на остальные, поэтому их важность следует учитывать в совокупности. Степень важности каждого из указанных требований определяется в конкретных условиях.

Инв. № подл. 139.87 | Подпись и дата 17.11.87 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Формат А 4

2. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

2.1. Средством измерения называется техническое средство, используемое при измерениях и имеющее нормированные метрологические свойства. К средствам измерений относятся меры, измерительные преобразователи, измерительные приборы, установки и принадлежности.

2.2. По метрологическому назначению СИ делятся на образцовые и рабочие.

2.3. СИ характеризуется приведенным в его паспорте комплексом метрологических, эксплуатационных и надежностных характеристик, полностью определяющих качество работы СИ.

2.4. Погрешность СИ составляет часть общей погрешности измерения.

2.5. Номинальная статическая характеристика преобразования - номинально приписываемая СИ зависимость между значениями величин или сигналов на выходе "У" и входе "Х" СИ в статическом режиме, выраженная в виде формулы, графика или таблицы.

2.6. Градуировочная характеристика СИ - зависимость между величинами на входе и выходе СИ. Действительная градуировочная характеристика является на случайной функцией и представляет собой оценку математического ожидания случайной функции, значение которой при каждом значении измеряемой величины равно математическому ожиданию этой случайной величины.

2.7. Диапазон показаний - область значений отсчетного устройства, ограниченная его конечным и начальным значениями.

Диапазон измерений - область значений измеряемой величины, для которой нормированы допускаемые погрешности СИ.

Предел измерений - наибольшее и наименьшее значение диапазона измерений.

Чувствительность - отношение изменения сигнала на выходе СИ к вызвавшему его изменению измеряемой величины.

Вариация - разность между значениями выходных сигналов соответствующим одинаковым входным сигналам, устанавливаемым после плавного многократного изменения их в сторону возрастания и в сторону убывания.

2.8. Систематическая погрешность СИ - составляющая погрешности СИ, остающаяся постоянной или закономерно изменяющаяся.

Причиной систематических погрешностей может быть неточность

Инв. № подл. 139.87 | Подпись и дата 17.12.87 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

изготовления деталей измерительной цепи; теоретическая погрешность схемы прибора; неуравновешенность некоторых частей; упругие деформации измеряемой детали и узлов измерительной цепи под действием измерительного усилия; нелинейность характеристик измерительной цепи.

2.9. Систематическая составляющая погрешности СИ может быть определена по формуле:

$$c = \frac{1}{2}(\bar{\Delta}_M + \bar{\Delta}_\sigma)$$

где: $\bar{\Delta}_M$; $(\bar{\Delta}_\sigma)$ - среднее значение погрешности в заданной точке "X" диапазона измерения (сечений градуировочной характеристики), полученной экспериментально при плавных измерениях измеряемой величины со стороны меньших (больших) значений "X"

$$\bar{\Delta}_M(\bar{\Delta}_\sigma) = \left[\sum_{i=1}^{n} \Delta_{Mi}(\Delta_{\sigma i})\right] / n$$

где: n -число опытов; $\Delta_{Mi}(\Delta_{\sigma i})$ -i-я реализация (отсчет) погрешности измерений

2.10. Если вариации СИ, равная $b = (\bar{\Delta}_M - \bar{\Delta}_\sigma)$, не учитывается или отсутствует, то

$$\Delta_c = \left(\sum_{i=1}^{n} \Delta_i\right) / n$$

2.11. Погрешность СИ при единичном измерении определяется по формуле $\Delta_i = (l_K - l_0) - (Y_K - Y_0)$ (2.1)

где: Y_K ; Y_0 - значения образцовой детали, параметра или меры соответствующие номинальные измеряемым значениям в заданных точках К и О диапазона измерений

l_K ; l_0 - отсчеты, полученные при установке соответствующих образцовых деталей, параметров или установочных мер

2.12. Случайная погрешность СИ - составляющая погрешности СИ, изменяющаяся случайным образом.

Причиной ее появления может быть наличие трения в механических звеньях СИ, колебание параметров электропитания, нестабильность срабатывания отдельных элементов измерительной цепи.

Случайная составляющая погрешности СИ характеризуется размахом показаний или среднеквадратическим отклонением из реализации (отсчетов).

2.13. Размах показаний - разность между наибольшим и наименьшим значением из "n" переменных, составляющих выборку. Размах показаний является мерой рассеяния. Меры рассеяния случайных величин характеризуют группировку опытных значений около меры положения

Инв. № подл. 139.87 | Подпись и дата 13.10.87 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

или некоторого нулевого значения. Мерой рассеяния считается среднеквадратическое отклонение - теоретическое или его аналог - выборочное отклонение $S = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} (Xi - \bar{X})^2 / (n-1)}$

2.14. При значениях $n \geq 25$ вместо значения $(n-1)$ следует применять значение "n", при этом S приравнивается к δ. Таким образом, оценка δ является несмещенной и состоятельной.

2.15. Суммарная погрешность СИ, включающая в себя систематическую и случайную погрешность, нормируется пределом допускаемого значения погрешности СИ.

2.16. Динамическая характеристика - характеристика СИ, определяющая временное искажение измерительного сигнала. Она зависит от инерционных свойств СИ.

2.17. Метрологические характеристики СИ задаются для нормальных и рабочих условий, регламентируемых ГОСТ 8.050-73 (СТ СЭВ 1155-78). Нормальные условия при поверке определяются по ГОСТ 8.395-80 и МУ 670-84.

2.18. К эксплуатационным характеристикам СИ относятся: измерительное усилие, колебание измерительного усилия в диапазоне измерений, диапазон значений измеряемых величин, количество управляющих команд или групп сортировки, производительность измерений, габаритные размеры и масса СИ.

2.19. Основным нормируемым показателем надежности СИ линейных величин является наработка t (р) до первого отказа при вероятности безотказной работы Р. Наработка может быть выражена числом измерений или временем, в течении которого СИ непрерывно сохраняют работоспособность.

3. ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

3.1. Образцовые СИ предназначены для поверки по ним других СИ как рабочих, так и образцовых менее высокой точности.

3.2. Рабочие СИ предназначены для измерений размеров величин, необходимых в производственной деятельности.

3.3. Одно и то же СИ может быть предназначено для практических измерений как в качестве рабочего средства измерения, так и в качестве образцового.

3.4. Измерение - нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Приемочный контроль - контроль готовой продукции, по результатам которого принимается решение о ее пригодности к поставке и использованию.

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

28.09.87

3.5. Основное уравнение измерения имеет вид:

$X = x[x]$ где X - измеряемая величина

x - числовое значение величины

$[x]$ - единица физической величины

$x[x]$ - значение физической величины

3.6. К основным характеристикам измерений относятся:

принцип измерений;

погрешность измерения;

метод измерений;

точность измерения;

правильность измерений;

сходимость измерений;

воспроизводимость измерений;

достоверность измерений.

3.7. Выбор СИ производится по известным значениям номинального размера d детали, допуска на изготовление IT и погрешности измерения $\delta_{изм}$. В таблице приложения к данному стандарту в зависимости от значений d; IT приведены индексы СИ, применяемых на предприятии, а так же перечень СИ в соответствии с индексом.

Например, необходимо произвести измерения вала диаметром d =I2 мм и допуском IT =I8 мкм. По таблице ГОСТ 8.05I-8I находим, что погрешность измерения в этом случае не должна превышать 5 мкм, т.е. $\delta_{изм}$=5 мкм. По таблице приложения определяем индексы возможных для измерения средств - I,3,I3,I4,I7,I9а,20 название СИ, цену деления, предел измерения.

3.8. Диапазон измерения отсчетного устройства должен превышать допуск IT на изготовление детали.

3.9. Если допускаемым условиям измерения соответствуют несколько СИ, то выбирают наиболее производительное, дешевое и простое в эксплуатации.

3.I0. В зависимости от размеров и массы детали должен быть решен вопрос о применении стационарного или накладного СИ.

3.II. Поверхностная твердость, шероховатость и форма поверхности детали должна предопределять величину измерительного усилия и выбор контактного или бесконтактного метода измерения.

3.I2. Уменьшение измерительного усилия увеличивает случайную составляющую погрешности измерения, а увеличение усилия повышает контактные деформации.

3.I3. При отсутствии СИ, отвечающих необходимым точностным и эксплуатационным параметрам, должен быть решен вопрос в установленном порядке о приобретении необходимого СИ с учетом эффективности

Инв. № подл. 137.87 | Подпись и дата 17.12 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

его применения.

3.14. В выборе СИ конструкторская служба должна участвовать только правильным назначением допускаемых отклонений на размер детали, назначать варианты установления приемочных границ, а также устанавливать возможное количество неправильно принятых деталей.

3.15. Технологическая служба должна выбирать конкретное СИ, определять экономичность его применения, количество неправильно забракованных деталей.

3.16. Метрологическая служба должна оценивать правильность выбора СИ, устанавливать существуют ли необходимые условия для использования выбранного СИ.

4. ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ.

4.1. Погрешность измерения является суммарной погрешностью, в которую входят: погрешности СИ, (определяемые в соответствии с разделом 2 настоящего СТП или ~~РДМУ-98-77~~ РД 50-98-86); погрешности, связанные с установкой детали на позицию измерения; погрешности настройки, в том числе погрешности установочных мер и смещения уровня настройки; погрешности, обусловленные внешним воздействием влияющих величин (температура, вибрация и т.д.); погрешности, связанные с измерительным усилием, которое вызывает деформацию деталей и узлов измерительной станции; субъективные погрешности оператора.

4.2. Погрешность измерения может быть абсолютной и относительной.

Абсолютная погрешность измерения определяется формулой

$$\delta_и = A - A_и$$

где A - результат измерения

$A_и$ - истинное значение измеряемой величины.

Относительная погрешность измерения определяет отношение абсолютной погрешности измерения к истинному значению измеряемой величины и выражается в долях или процентах.

Поскольку истинное значение измеряемой величины неизвестно, то вместо него принимают результат измерения, полученный с погрешностью, которая позволяет приблизиться к истинному значению.

4.3. По характеру проявления при измерении погрешности делятся на систематические Δ_c и случайные Δ .

4.4. Случайные погрешности обусловлены воздействием на измерение факторов первого рода (случайные факторы).

Случайной называется погрешность измерения, которая при повторных измерениях величины изменяется произвольным образом. Характерной особенностью случайной погрешности является невозможность

рассчитать заранее ее частное значение.

4.5. Грубой случайной погрешностью называется случайная погрешность измерения, размер которой явно выходит за пределы, обусловленные ходом эксперимента в целом.

Промахом называется случайная погрешность, равная по размеру грубой, но обусловленную ошибкой оператора (в частности неверной записью результата измерения - опиской).

Пример: получена серия наблюдений физической величины

x_i	Δ_i
375,24	0
375,26	+0,02
375,21	-0,03
375,22	-0,02
375,27	+0,03
375,24	$\sum = 0$ - среднеарифметическое значение, принимаемое за действительный размер.

4.6. Случайная составляющая погрешности может быть значительно уменьшена за счет многократных наблюдений, при которых она уменьшается в $\sqrt{n}$ раз, где n - число наблюдений. При этом за действительный размер принимается среднеарифметическое из серии проведенных наблюдений.

4.7. Систематические погрешности измерения обусловлены воздействием факторов второго рода (не случайных факторов).

Систематической погрешностью измерения называется погрешность измерения, которая при повторных измерениях величины остается постоянной или изменяется по некоторому определенному закону, ее характерная особенность заключается в том, что существует принципиальная возможность заранее рассчитать ее частное значение, если известны вид функциональной зависимости и текущее значение величины аргументов.

4.8. В реальных производственных условиях следует принимать соотношение $\delta/IT = 0{,}25$, следовательно, предельная суммарная погрешность метода измерения не должна превышать I/4 части от допуска на изготовление.

Это условие относится к измерениям, производящимся в нормальных или близких к ним условиям, в соответствии с ГОСТ 8.050-73.

4.9. Если измерения проводятся в условиях, значительно отличающихся от нормальных, то предельная суммарная погрешность измерения равна

$$\delta_{мет.} = \sum \delta_{сист.} \pm \sqrt{\delta_1^2 + \delta_2^2 + \ldots + \delta_n^2} \quad (4.I)$$

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
133.87 | 17.12

где $\sum \delta_{сист.}$ алгебраическая сумма систематических погрешностей, проставляемая со своим знаком;

$\delta_1, \delta_2 .., \delta_n$ - предельные случайные погрешности.

Примечание: формула (4.1) справедлива, если законы распределения случайных погрешностей близки к нормальному.

4.10. ГОСТ 8.051-81 устанавливает предельную суммарную погрешность измерения в зависимости от допуска JT и размеров d. Она равна 20-35% от допуска на изготовление детали.

4.11. Среди принятых деталей допускается наличие до 5% деталей от перепроверяемой партии с отклонениями, выходящими за приемочные границы на величину не более половины допускаемой погрешности измерения при приемке для 2 - 7 квалитетов, до 4% для 8 и 9 квалитетов и 3% для квалитетов 10 и грубее.

4.12. При арбитражной перепроверке предельная суммарная погрешность измерения детали не должна превышать 30% предела погрешности, допустимой при приемке.

4.13. Для погрешности измерения принимается закон нормального распределения, имеющий симметричный характер с доверительным интервалом 2σ и доверительной вероятностью $P = 0,95$.

Пример: погрешность измерения составляет плюс,минус 2 мкм, то в отношении одной детали размер может быть определен с ошибкой на эту величину (т.е. больше или меньше на 2 мкм - одностороннее отклонение) а в партии могут оказаться детали, у которых размер будет завышен за предельную величину плюс 2 мкм или занижен на эту величину, т.е. 2 мкм и общий разброс будет составлять 4 мкм.

Пример: измеряемый $\varnothing 18h9$ по ГОСТ 8.051-81 определяем JT =43мкм; δ_1 =10 мкм. Диаметр 18h9 считается годным, если его размер лежит в пределах от $18.000+\delta$ до $17.957-\delta$ мм т.е

$(18,010 - 17,947)$ мм, $P = 0,95$.

5. ОБРАБОТКА ДАННЫХ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. Обработка данных и оценка параметров измерения производится методами математической статистики.

5.2. За результат измерения А принимают среднеарифметическое $\overline{Y}$ результатов наблюдений, в которое предварительно введены поправки для исключения систематических погрешностей и исключены грубые погрешности.

5.3. Если систематическая погрешность не изменяется в процессе измерения, то результат измерения определяется по формуле:

$$A = \overline{Y} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} X_i - \Delta c$$

Подпись и дата | Инв. № дубл. | Взам. инв. № | Подпись и дата | Инв. № подл. 132.87 17.12 [signature]

где: n - число наблюдений

xi - результаты наблюдений

Δc - значение известной систематической погрешности

В противном случае систематическую погрешность необходимо исключить из каждого результата наблюдений.

5.4. Исключение систематической погрешности измерения можно производить следующими методами:

I) введением поправки со знаком противоположным величине погрешности;

пример: систематическая погрешность равна - 0,02 мм, результат наблюдения - 9,97 мм, тогда поправка равна + 0,02 мм, а результат измерения: 9,97 мм + 0,02 мм = 9,99 мм. Значение известных поправок прикладывается к аттестату многих СИ: концевых мер длины, шкал некоторых приборов и т.д.

2) методом сравнения с образцом, имеющим одинаковые параметры с измеряемым объектом. Заранее аттестованный образец и объект измеряются в одних и тех же условиях и тем же СИ. Разница результата измерения объекта и величина аттестованного образца определяет систематическую погрешность.

3) методом компенсации погрешности по знаку.

При этом постановку наблюдений осуществляют таким образом, чтобы погрешность измерения при втором наблюдении вошла в результат с противоположным знаком (установка приборов в два противоположных друг другу положения).

пример: при измерении отклонения плоскости плиты или станины от горизонтального положения уровень поворачивают на 180^{0}. Результат измерения определяют как полусумму показаний уровня при первой установке и после поворота его на 180^{0}. Систематическая погрешность при этом равна полусумме показаний.

4) методом симметричных наблюдений при прогрессивных погрешностях, заключающимся вповторении наблюдений в обратном порядке. За систематическую погрешность при этом принимается разность результатов измерений при прямом и обратном наблюдениях.

5) методом наблюдения четного числа полупериодов при периодической погрешности. Для этого берется среднее значение из двух отсчетов, произведенных через интервал, равный полупериоду.

пример: для исключения погрешности от эксцентриситета шкалы кругового лимба угломерные приборы снабжаются парой монусов, в диаметрально противоположных точках лимба.

Инв. № подл. 139.87 | Подпись и дата 17.10 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

5.5 Для исключения грубых погрешностей измерений используем критерий оценки грубой погрешности параметр "υ" определяемый по формулам: $\upsilon_{max} = \frac{X_{max} - \bar{Y}}{\sigma}$; $\upsilon_{min} = \frac{\bar{Y} - X_{min}}{\sigma}$

где σ - среднеквадратическое отклонение ряда

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (X_i - \bar{Y})^2} \qquad (5.I)$$

Если $\upsilon_{max} \geq \upsilon_T$ или $\upsilon_{min} \leq \upsilon_T$ (υ_T - теоретическое значение параметра), то измерение считается грубым и его следует отбросить, а затем повторить операции для сокращенного ряда измерений.

Для нормального закона распределения погрешностей за грубые принимают погрешности, величина которых превышает 3σ, когда σ определена по формуле (5.I).

5.6. При обработке результатов прямых измерений, имеющих случайные погрешности необходимо найти:

I) среднеарифметическое ($\bar{Y}$; $\tilde{A}(n)$), которое принимаем за оценку измеряемого значения величины;

2) среднеквадратическое отклонение от среднеарифметического ($\tilde{\sigma}(x)$; S), которое принимаем за оценку погрешности результатов отдельных наблюдений.

$\tilde{\sigma}(x) = S \sqrt{\frac{\Sigma (X_i - \bar{Y})}{n}}$ где , n - количество наблюдений

3) среднеквадратическое отклонение среднеарифметического ($\sigma(\bar{x})$; S_0), которое принимаем за оценку погрешности результата измерения $\sigma(\bar{Y}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \bar{Y})^2}{n(n-1)}}$

5.7. При обработке результатов измерений малых выборок ($L \leq 20$), для рассчета доверительных границ погрешности пользоваться формулами нормального закона распределения нельзя. В этом случае прибегают к распределению Стьюдента, устанавливающему связь между доверительной вероятностью P и параметрами распределения t_0 с учетом числа результатов наблюдений в выборке (n), либо числа степеней свободы (K) (к=п-I)

$$\Delta сл. = t_0 \sigma(\bar{Y})$$

5.8. Если полностью удается исключить систематические погрешности, за погрешность результата измерения $\delta_{изм}$ принимается случайная составляющая погрешности $\Delta сл.$

5.9. Если систематические погрешности исключены не полностью,

но известны пределы их возможных значений, то погрешность результата измерения определяется формулой:

$$\Delta_{мет.} = \sqrt{\Delta^2_{сл.} + \Delta^2_{с}}$$

5.I0 Последовательность действий при обработке результатов прямых измерений с многократными наблюдениями устанавливает ГОСТ 8.207-76.

5.II При измерении по результатам одного наблюдения за погрешность результата измерения принимается погрешность δ изм. приведенная в ГОСТ 8.05I-8I.

5.I2 Окончательно результат измерения записывается,

$$M = \bar{Y} \pm \delta_{мет.} \; ; \; P$$

где P = 0,95 - вероятность, с которой результат измерения находится в доверительных границах $\bar{Y} \pm \delta_{мет.}$

пример: запись (I2 ± 0,I) мм 0,95 означает, что результат измерения с вероятностью 0,95 находится в пределах от II,9 до I2,I мм

5.I3 Результат косвенного измерения представляется функцией $M = f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$, где $x_1, \ldots x_n$ - независимые переменные, являющиеся результатом прямых измерений.

5.I4 Погрешность результата косвенного измерения определяется полным дифференциалом функции по всем переменным.

5.I5 Погрешность округления результата измерения не должна превышать 0,3 погрешности измерения.

5.I6 Значение погрешности следует выражать не более чем одной значащей цифрой или двумя, если вторая равна 5 (грубые технические измерения). Две значащих цифры сохраняют лишь при ответственных и точных измерениях. Результат измерения следует представлять в соответствии с выражением погрешности т.е. он должен оканчиваться цифрой того же разряда, что и разряд погрешности.

Значащей цифрой в десятичном изображении числа называют всякую цифру в этом изображении отличную от нуля и нуль, если он содержится между значащими цифрами или является представителем сохранения десятичного разряда.

Пример: I

I00I - 4 значащих цифры

0,0005000 - 4 значащих цифры

I000 - одна значащая цифра

Инв. № подл. 137.87 | Подпись и дата 17.12.87 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Пример 2.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Результат измерения мм M	Погрешность δизм.	Округленный результат M ± δизм. мм
70,004	± 0,251	70,00 ± 0,25
20,003	± 0,245	20,00 ± 0,25
73,0051	± 0,4452	73,00 ± 0,45
1,07000	± 0,001	1,070 ± 0,001

Главный инженер ЛПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе — Б.М.Орехов

Главный инженер ЦКБА — М.И.Власов

Заведующий отделом 161 — Р.И.Хасанов

Главный технолог — В.Н.Конев

Начальник отдела 922 — Б.Я.Спиридонов

Руководитель темы-исполнитель — Г.А.Орлова

20.11.87.

Инв. № подл. 137.87 | Подпись и дата 17.12.87 | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

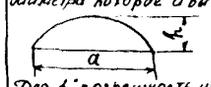
ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ

СТП 07.81-620-87
ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое
таблица

Квалитеты	3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17	
номинальные размеры в мм	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ	ЭТ	δ
	средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения		средства измерения	
	2,0	0,8	3	1,0	4	1,4	6	1,8	10	3,0	14	3,0	25	6	40	8	60	12	100	20	140	30	250	50	400	80	600	120	1000	200
От 1 до 3	24,25,26	—	23	—	18,24,25	—	1*,3*,14,16,22,24,25	1*	13,14,16,21	9	←	8	1,3,11,12,13,17,19,20	1,7	1,3,13,15,17,20	←	2,8а,12,19,20	←	8б,9,10,12,13,19,20,29	←	←	←	←	←	4а,6,7,28	14а	4а,6,7	←	5	3
"3"6	2,5	1,0	4	1,4	5	1,6	8	2,0	12	3,0	18	4,0	30	8	48	10	75	16	120	30	180	40	300	60	480	100	750	160	1200	240
	23,24,25,26	—	18	—	13,14,22	←	1*,3*,14,16,24,25	1*,2*,10	13,14,21	9	3,15,19,29	1,2,8	1,11,12,15,19,20	1,7	2,8а,12,19,20	←	9,10,12,19,20,29	←	8б,12,20	←	←	←	←	←	4а,6,7,28	14а	5	←	←	3
"6"10	2,5	1,0	4	1,4	6	2,0	9	2,0	15	4,0	22	5,0	36	9	58	12	90	18	150	30	220	50	360	80	580	120	900	200	1500	300
	23,24,25,26	10	18	8,10	13,14,16,24,25	10	1*,3*,14,16,24,25	1*,2*	13,14,21	9	1,3,12,15,17,19,20	1,2,8	11,15,20	7	2,8а,12,13,19,20	6	9,10,12,19,20	←	8б,12,20	←	←	←	←	←	4а,6,7,28	14а	5	3	←	←
"10"18	3,0	1,2	5	1,6	8	2,8	11	3,0	18	5,0	27	7,0	43	10	70	14	110	30	180	40	270	60	430	90	700	140	1100	240	1800	380
	23,24,25,26	10	18,22	12	13,14,16,24,25	10	1*,3*,13,16,21,24,25	1*,2*,9	1,3,13,14,17,19а,20	1,2,8	1,3,12,13,20	7	2,11,15,19,20	←	8а,9,10,12,20	5	8б,12,19,20,29	←	←	←	←	←	4а,6,7	←	4а,5,6,7,28	4,14а	←	3	←	←
"18"30	4,0	1,4	6	2,0	9	3,0	13	4,0	21	6,0	33	8,0	52	12	84	18	130	30	210	50	330	70	520	120	840	180	1300	280	2100	440
	23,24,25,26	10	16,18,22	10,12	13,14,24,25	←	1*,3*,13,21	1*,2*,9	1,3,13,14,19,20	1,2,8	1,3,12,13,15,20	7	2,8а,19,20	6	9,10,11,12,19,20	←	8б,12,20,29	←	←	←	←	←	4а,6,7	←	4а,5,6,7,28а	3,4,14а	←	←	←	←
"30"50	4,0	1,4	7	2,4	11	4,0	16	5,0	25	7,0	39	10,0	62	16	100	20	160	40	250	50	390	80	620	140	1000	200	1600	320	2500	500
	23,24,25,26	10	18,22	10,12	13,14,16,24,25	9	1*,3*,13,17,20,21	1*,2*	1,3,13,14,19а	1,2,8	12,13,19б,15,20	7	2,8а,9,10,12,19б,20	6	8б,11,12,20,29	←	←	←	←	←	←	←	4а,6,7	4	4б,28а	3,14а	←	←	27	←
"50"80	5,0	1,8	8	2,8	13	4,0	19	5,0	30	9,0	46	12,0	74	18	120	30	190	40	300	60	460	100	740	160	1200	240	1900	400	3000	600
	23,24,25,26	10	18,22	10,12	14,16,24,25	10	1*,3*,13,17,21	1*,2*	1,3,13,14,15,19,20,21	1,2,8	2,8а,12,13,19б,20	7	9,10,12,19б,20	5,6	8б,11,12,20	←	←	←	←	←	4а,7	←	5,6	4	4б,28а	3,14а	←	←	27	←
"80"120	6,0	2,0	10	3,0	15	5,0	22	6,0	35	10,0	54	12,0	87	20	140	30	220	50	350	70	540	120	870	180	1400	280	2200	440	3500	700
	23,24,25,26	10	18,22	10,12	14,16,23,24	10	1*,3*,13,17,19а,21	1*,2*,8	13,15,19б,20	7	1,2,3,8а,13,14,20	1,2	8б,9,10,12,19б,20	5,6	11,12,20	←	←	←	←	←	4а,7	←	5,6	4	4б,28б	3,14б	←	←	27	13
"120"180	8,0	2,8	12	4,0	18	6,0	25	7,0	40	12,0	63	16,0	100	30	160	40	250	50	400	80	630	140	1000	200	1600	320	2500	500	4000	800
	22,24,25,26	12	18,23	12	13,16	12	1*,3*,13,17,19,25	1*,2*,8	13,15,19б,20,21	7	1,2,3,8а,9,13,19б,20	1,2,6	8б,10,11,12,13,14,21	5	←	←	←	←	←	←	4а,7	←	4б,5,6	3,4	28б	14б	27	13	←	←
"180"250	10,0	4,0	14	5,0	20	7,0	29	8,0	46	12,0	72	18,0	115	30	185	40	290	60	460	100	720	160	1150	240	1850	380	2900	600	4600	1000
	18,22,23,25	12	←	12	16,17	12	1*,3*,13,25	1*,2*	13,15,21	←	1,2,3,8а,9,13	1,2,6	2,8б,12,13	5	12	←	←	←	4а,7,12	←	4б,5,12	←	4б,5	3,4	28б	14б	27	13	←	←
"250"315	12,0	4,0	16	5,0	23	8,0	32	10,0	52	14,0	81	20,0	130	30	210	50	320	70	520	120	810	180	1300	260	2100	440	3200	700	5200	1100
	18,23	—	23	—	←	12	1*,3*,13	1*,2*	8а,9,13,15	←	1,2,3,8б,13	←	12,13	1,2,5	12	←	←	←	4а,12	←	4б,6,12	←	4б,5	3	28б	14б	27	13	←	←
"315"400	13,0	5,0	18	6,0	25	9,0	36	10,0	57	16,0	89	24,0	140	40	230	50	360	80	570	120	890	180	1400	280	2300	460	3600	800	5700	1200
	23	—	23	—	←	12	1*,3*,13	1*,2*	8а,9,13	←	8б,13	←	12,13	5	1,2,3	1,2	←	←	4а,12	←	4б,6,12	←	4б,5	3	←	←	27,28в	13,14б	←	←
"400"500	15,0	5,0	20	6,0	27	9,0	40	12,0	63	18,0	97	26,0	155	40	250	50	400	80	630	146	970	200	1550	320	2500	500	4000	800	6300	1400
	23	—	23	—	23	12	1*,3*,13	1*,2*	8а,9,13	←	8б,13	←	←	5	1,3,12,13	1,2	12	←	←	←	4б,6,12	3	4б,5	←	27	13	28в	14б	←	←

Наименование измерительных средств, модель, цена деления в мм, пределы измерений в мм.

№п/п	Для наружных измерений
1	Калибры-скобы жесткие 1-500
2	Калибры скобы регулируемые 1-340
3	Меры длины концевые плоскопараллельные (КМД) 0,1-500
4	Штангенрейсмассы а) ц.д. 0,05 0-400; б) ц.д. 0,1 60-500
5	Штангенциркули ц.д. 0,1 0-500
6	Штангенглубиномеры ц.д. 0,05 0-500
7	Штангенциркули ц.д. 0,05 0-250
8	Индикаторы часового типа а) ц.д. 0,01 в компл. Ш-II 8 б) ц.д. 0,05 0-500
9	Индикаторы рычажно-зубчатые ИРБ, ИРТ, ц.д. 0,01 в компл. Ш-II 8 0-500
10	Глубиномеры индикаторные ц.д. 0,01 0-150
11	Глубиномеры микрометрические 0-150
13	Микрометры рычажные типа МР и МРИ, скоба рычажная типа СР, при настройке на нуль использовать КМД ц.д. 0,002 0-500
12	Микрометры ц.д. 0,01 0-500
14	Скобы рычажные ц.д. 0,002 0-150
15	Индикаторы многооборотные 2МИГ ц.д. 0,002
16	Головки рычажно-зубчатые 2ИГ ц.д. 0,002
17	Индикаторы многооборотные 1МИГ ц.д. 0,001
18	Головки рычажно-зубчатые типа ИГ, пружинно-оптические типа П, пружинные типа ИГП и ИПМ (при настройке по КМД 2-го класса) в комплекте С-II и С-III ц.д. 0,001
19	Проектор БП ц.д. 0,005. Увеличение: а) 50°, б) 20°, в) 10° 0-150
20	Микроскопы универсальные БМИ-1Д ц.д. 0,005 0-150
21	Микроскопы: УИМ-21, ДИП-1 ц.д. 0,001 0-200
22	Длинномер вертикальный ИЗВ-1 0-250
23	Измер. машина ИЗМ-10М ц.д. 0,001 0-500
24	Оптиметры вертик. ИКВ ц.д. 0,001 0-180
25	Оптиметры горизонт. ИКГ ц.д. 0,001 0-300
26	Интерферометры ИКПВ ц.д. 0,0005 0-150
27	Линейки измер. метал. ц.д. 1 0-500
28	Определение величины наружного диаметра по хорде и высоте сегмента $Д = \frac{a^2}{4h} + h$
	Для „h" погрешность измер. ±30 мкм (б, в)
	а) на проекторе 0-80
	б) штангенциркуль ц.д. 0,05 80-315
	в) штангенциркуль ц.д. 0,1 315-500
29	Прибор для контроля трехканавочных метчиков с плоскими вставками ц.д. 0,01 3-33



Наименование измерительных средств, модель, цена деления в мм, пределы измерений в мм.

№п/п	Для внутренних измерений
1	Калибры-пробки гладкие 0,2-500
2	КМД 4,1-500
3	Штангенциркуль ц.д. 0,1 2-500
4	Штангенциркуль ц.д. 0,05 10-250
5	Нутромеры микрометрические ц.д. 0,01 50-500
6	Нутромеры индикаторные ц.д. 0,01 6-250
7	Микроскопы инструментальные ц.д. 0,005; ММИ 0-75; БМИ 0-150
8	Микроскопы универсальные ц.д. 0,001 УИМ-21; ДИП-1 0-200
9	Нутромеры индикаторные повышенной точности ц.д. 0,001; 0,002 6-50
10	Приспособление к УИМ-21 ИЗО-1 ц.д. 0,001 5-195
11	Оптиметры горизонтальные ИКГ ц.д. 0,001 13,5-150
12	Измерительная машина ИЗМ-10М, ИЗМ-11, ц.д. 0,001 135-500
13	Линейки измерительные металлические, рулетки измерит. металлич. ц.д. 1 0-500
14	Определение величины внутреннего диаметра по хорде и высоте сегмента $Д = \frac{a^2}{4h} + h$
	Для „a" погрешность измерения ±30 мкм (б)
	а) на проекторе 0-100
	б) индикаторный ГЛУБИНОМЕР 100-500



Примечания:

1 ЭТ - контролируемый допуск в мкм
δ - допускаемая погрешность измерения в мкм.

2 Порядковые №№ средств для внутренних измерений обозначены кружком.

3 * Применение калибров и КМД 1*, 2*, 3* обеспечивает проходной предел и собираемость.

4 ← см. средства измерения из ближайшей левой клетки.
— средства измерения отсутствуют.

5 Допустима замена средств измерения интервала средствами левого интервала, исходя из экономической целесообразности.

6 ц.д. - цена деления средства измерения.

РТПППОА 2104-40-15.12-87

СТП 07.81-620- 87 с.15

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Подпись	Дата	Срок введения
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных			
1	7				Изм. №1 Шиф 25.6.93.		

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата
130.87 17.10

Изменение в подлин. внесено: Шиф 25.6.93.

Утверждаю
Главный инженер НПОА
"Знамя труда" им.И.М.Лепсе
Б.М.Орехов
03 07 93

Изменение № I

СТП 07-81-620-87 "Выбор средств измерений линейных размеров от I до 500 мм"

Дата введения 25.04.93г.

С.7 п.4.I Заменить ссылку РДМУ 98-77 на РД 50-98-86

Первый заместитель директора ЦКБА		В.А.Айрих
Заместитель директора НТИЦ		Р.И.Хасанов
Начальник отд.I6I		А.А.Косарев
Главный технолог		В.Н.Конев
Начальник отд.922		В.А.Поликанов
Исполнитель		Г.А.Орлова

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

gost.e-ecolog.ru