

ЛПОА "Знамя труда" им. М.И. Лепсе

СТАНДАРТ ПРЕДПРИЯТИЯ

ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ
РАЗМЕРОВ от 1 до 500 мм.

СТП 07.81-620-87

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Имя, инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

13.87

17.18

17.18

17.18

17.18

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.

ОТН 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 нестандартных средств измерений.

Подпись и дата

Изм. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

88 87 17.12 1987

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

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

1.2. 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.

1.3. 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 (цитовая, 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.

1.4. 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.

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 делится на образцовые и рабочие.

2.3. СИ характеризуется приведенным в его паспорте комплексом метрологических, эксплуатационных и надежных 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 величины или сигналов на выходе "У" и входе "Х" СИ в статическом режиме, выражаемая 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

Подпись и дата

Имя, № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

13.12.87

с.4 СТП 07.81 -620-87

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 вариация СИ, равная $\delta = (\bar{\Delta}_M - \bar{\Delta}_\sigma)$, 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 номинально измеряемым значениям в заданных точках K и 0 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

или некоторого нулевого значения. Мерой рассеяния считается средне-квадратическое отклонение - теоретическое или его аналог - выборочное отклонение

$$S = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 / (n-1)}$$

2.14. При значениях $n \gg 25$ вместо значения $(n-1)$ следует принимать значение " n ", при этом S приравнивается к σ . Таким образом, оценка σ 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 $t(p)$ до первого отказа при вероятности безотказной работы P . Нарботка 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.

Изм. № 1 дубл.

Изм. № 2 дубл.

Изм. № 3 дубл.

Изм. № 4 дубл.

Изм. № 5 дубл.

1979. 87 19.12 2011

с.6 ОТП 07.81-620-87

3.5. Основное уравнение измерения имеет вид:
 $I = X[x]$ где I - измеренная величина
 X - числовое значение величины
 $[x]$ - единица физической величины
 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 $бизн$. 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 - 12 мм и допуском IT - 18 мкм. По таблице ГОСТ 8.051-81 находим, что погрешность измерения в этом случае не должна превышать 5 мкм, т.е. $бизн$ - 5 мкм. По таблице приложения определяем индексы возможных для измерения средств - 1, 3, 13, 14, 19а, 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.

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

3.11. Поверхностная твердость, шероховатость и форма поверхности детали должна предопределять величину измерительного усилия и выбор контактного или безконтактного метода измерения.

3.12. Уменьшение измерительного усилия увеличивает случайную составляющую погрешности измерения, а увеличение усилия вызывает контактные деформации.

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

Подпись и дата

Имя, № дубл.

№

Лист, инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

17.12.1987

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 ОТП или ^{РА 50-98-86} ~~РММ-98-77~~); 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

$$\Delta_{\text{и}} = A - A_{\text{и}}$$

где A - результат измерения

$A_{\text{и}}$ - 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 $\Delta_{\text{с}}$ и случайные Δ .

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

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

с.8 СТП 07.81-620-87

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.

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

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 $\Sigma = 0$ - среднееарифметическое 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 среднееарифметическое 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 $\sigma/\gamma T = 0,25$, следовательно, предельная суммарная погрешность метода измерения не должна превышать 1/4 части от допуска на изготовление.

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

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

$$\sigma_{\text{мет.}} = \sum \sigma_{\text{сист.}} \pm \sqrt{\sigma_1^2 + \sigma_2^2 + \dots + \sigma_n^2} \quad (4.1)$$

Подпись в дату

Имя, № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Имя, № подл.

13.12.87

где $\sum \delta_{сис.}$ алгебраическая сумма систематических погрешностей, представляемая со своим знаком;
 $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_n$ - 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 T 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 $\phi 18h9$ по ГОСТ 8.051-81 определяем $T = 43$ мкм, $\sigma = 10$ 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 A принимают среднеарифметическое \bar{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:

$$A = \bar{Y} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i - \Delta_c$$

с.10

СТП 07.81-620-87

где:

 n - число наблюдений x_i - 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:

1) 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° . Результат измерения определяют как полусумму показаний уровня при первой установке и после поворота его на 180° . Систематическая погрешность при этом равна полусумме показаний.

4) методом симметричных наблюдений при прогрессивных погрешностях, заключающимся в повторении 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 минусов, в диаметрально противоположных точках лимба.

Получено в дату

Изм. № докум.

Взам. инв. №

Получено в дату

Изм. № докум.

17.12.87 139.87

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

где σ - среднеквадратическое отклонение ряда

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{Y})^2} \quad (5.1)$$

Если $\nu_{max} \geq \nu_T$ или $\nu_{min} \leq -\nu_T$ (ν_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 (5.1).

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

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

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

3) среднеквадратическое отклонение среднеарифметического ($\sigma(\bar{Y})$; S_0), которое принимаем за оценку погрешности результата измерения

$$\sigma(\bar{Y}) = S \sqrt{\frac{1}{n}} \quad \text{где } n - \text{количество наблюдений}$$

$$\sigma(\bar{Y}) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{Y})^2}{n(n-1)}}$$

5.7. При обработке результатов измерений малых выборок ($n \leq 20$), для расчета 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) ($K = n - 1$)

$$\Delta_{сл.} = t_0 \sigma(\bar{Y})$$

5.8. Если полностью удастся исключить систематические погрешности, за погрешность результата измерения $\delta_{рез}$ принимается случайная составляющая погрешности $\Delta_{сл.}$

5.9. Если систематические погрешности исключены не полностью,

с.12

СТП 07.81-620-87

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

$$\Delta_{мет.} = \sqrt{\Delta_{сл.}^2 + \Delta_c^2}$$

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

5.11 При измерении по результатам одного наблюдения за погрешность результата измерения принимается погрешность δ изм. приведенная в ГОСТ 8.051-81.

5.12 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 $(12 \pm 0,1)$ мм 0,95 означает, что результат измерения с вероятностью 0,95 находится в пределах от 11,9 до 12,1 мм

5.13 Результат косвенного измерения представляется функцией

$M = f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, где x_1, \dots, x_n - независимые переменные, являющиеся результатом прямых измерений.

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

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

5.16 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: 1

1001 - 4 значащих цифры

0,0005000 - 4 значащих цифры

1000 - одна значащая цифра

Подпись и дата

Пло. № дубл.

Взам. в/в. №

Подпись и дата

Или. № подл.

17.12.87 139.87

Пример 2.

ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Результат измерения мм <i>M</i>	Погрешность <i>δмет.</i>	Округленный результат <i>M ± δмет.</i>	мм
70,004	$\pm 0,25I$	$70,00 \pm 0,25$	
20,003	$\pm 0,245$	$20,00 \pm 0,25$	
73,005I	$\pm 0,4452$	$73,00 \pm 0,45$	
I,07000	$\pm 0,00I$	$I,070 \pm 0,00I$	

Главный инженер
ЛПОА "Знамя труда" им. И.И.Лепсе

Главный инженер ЦКБА

Заведующий отделом I6I

Главный технолог

Начальник отдела 922

Руководитель темы -
исполнитель*Dr*
Б.М.Орехов*И.И.Власов*
М.И.Власов*Хасаев*
Р.И.Хасаев*В.Н.Конов*
В.Н.Конов*Б.Я.Опиридонов*
Б.Я.Опиридонов*Г.А.Орлова*
Г.А.Орлова*В.И.Смирнов**20.11.87.*

Подпись и дата

Имя, № докл.

Имя, № докл.

Имя, № докл.

Имя, № докл.

Имя, № докл.

139.87

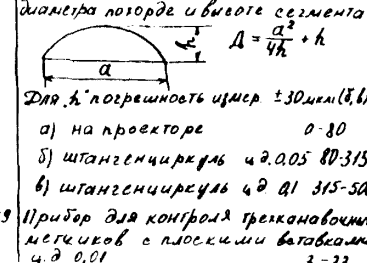
ВЫБОР СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ЛИНЕЙНЫХ РАЗМЕРОВ

СТП 0781-620-87
ПРИЛОЖЕНИЕ
Рекомендуемое
таблица

Качество	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Наименование измерительных средств, модель, цена деления в.м.м., пределы измерений в.м.м.	Наименование измерительных средств, модель, цена деления в.м.м., пределы измерений в.м.м.
номинальные размеры в.м.м.	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	Для наружных измерений	Для внутренних измерений
От 1 до 3	2,0 0,8 23,24 25,26	3 1,0 23	4 1,4 13,14 25	6 1,8 13,14 16,21 22,24,25	10 3,0 14 3,0 17,19,20	14 3,0 17,19,20	25 6 13,14 15,17,20	40 8 13,14 15,17,20	60 12 2,8а 12,19,20	100 20 8,5,9 10,12,13,19,20	140 30 —	250 50 —	400 80 4а,6 7,28 (14а)	600 120 4а,6 7	1000 200 5 (3)	1 Калибры-скобы жесткие 1-500	1 Калибры-пройки гладкие 0,2-500
"3" "6"	2,5 1,0 23,24 25,26	4 1,4 13	5 1,6 13,14 22	8 2,0 13,14 16,24 25	12 3,0 13,14 21	18 4,0 3,15,19 29	30 8 1,1,12 15,19 20	48 10 2,8а 12,19,20	75 16 9,10,12 19,20,29	120 30 8,5,12 20	180 40 —	300 60 —	480 100 4а,6 7,28 (14а)	750 160 5	1200 240 —	2 Калибры-скобы регулирующие 1-340	2 КМД 4,1-500
"6" "10"	2,5 1,0 23,24 25,26	4 1,4 13	6 2,0 13,14 16,24 25	9 2,0 13,14 16,24 25	15 4,0 13,14 21	22 5,0 1,3,12 15,17,19,20	36 9 11,15 20	58 12 2,8а 12,19,20	90 18 9,10 12,19,20	150 30 8,5,12 20	220 50 —	360 80 —	580 120 4а,6 7,28 (14а)	900 200 5 (3)	1500 300 —	3 Меры длины концевые плоскопараллельные (КМД) 0,1-500	3 Штангенциркули чд 0,1 2-500
"10" "18"	3,0 1,2 23,24 25,26	5 1,6 13,14 16,21 25	8 2,0 13,14 16,24 25	11 3,0 13,14 16,21 25	18 5,0 1,3,13 14,17,19,20	27 7,0 1,3,13 15,17,20	43 10 2,11 15,19,20	70 14 2,8а 12,19,20	110 30 8,5,12 19,20,29	180 40 —	270 60 —	430 90 4а,6,7	700 140 4а,5 6,7,28 (14а)	1100 240 —	1800 380 —	4 Штангенрейсмасы 0,05 0-400	4 Штангенциркули чд 0,05 10-250
"18" "30"	4,0 1,4 23,24 25,26	6 2,0 13,14 16,21 25	9 3,0 13,14 16,24 25	13 4,0 13,14 16,21 25	21 6,0 1,3,13 14,17,19,20	33 8,0 1,3,13 15,17,20	52 12 2,8а 19,20	84 18 9,10,11 12,19,20	130 30 8,5,12 20,29	210 50 —	330 70 —	520 120 4а,6,7	840 180 4а,5,6 7,28а (14а)	1300 280 —	2100 440 —	5 Штангенциркули чд 0,1 0-500	5 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"30" "50"	4,0 1,4 23,24 25,26	7 2,4 13,14 16,21 25	11 4,0 13,14 16,24 25	16 5,0 13,14 16,21 25	25 7,0 1,3,13 14,19а	39 10,0 1,3,13 15,17,20	62 16 2,8а 10,12,19,20	100 20 8,5,11 12,24,29	160 40 —	250 50 —	390 80 —	620 140 4а,6,7	1000 200 4а,6,7 28а (14а)	1600 320 —	2500 500 —	6 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	6 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"50" "80"	5,0 1,8 23,24 25,26	8 2,8 13,14 16,21 25	13 4,0 13,14 16,24 25	19 5,0 13,14 16,21 25	30 9,0 1,3,13 14,19а	46 12,0 1,3,13 15,17,20	74 18 2,8а 12,13,19,20	120 30 9,10,12 19,20	190 40 8,5,11 12,20	300 60 —	460 100 4а,7	740 160 5,6,4	1200 240 4а,6 28а (14а)	1900 400 —	3000 600 —	7 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	7 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"80" "120"	6,0 2,0 23,24 25,26	10 3,0 13,14 16,21 25	15 5,0 13,14 16,24 25	22 6,0 13,14 16,21 25	35 10,0 1,3,13 14,19а	54 12,0 1,3,13 15,17,20	87 20 2,8а 10,12,19,20	140 30 8,5,9 10,12,19,20	220 50 11,12 20	350 70 —	540 120 4а,7	870 180 5,6	1400 280 4а,6 28а (14а)	2200 440 —	3500 700 —	8 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	8 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"120" "180"	8,0 2,8 23,24 25,26	12 4,0 13,14 16,21 25	18 6,0 13,14 16,24 25	25 7,0 13,14 16,21 25	40 12,0 1,3,13 14,19а	63 16,0 1,3,13 15,17,20	100 30 2,8а 10,12,19,20	160 40 8,5,10 11,12,19,20	250 50 —	400 80 —	630 140 4а,7	1000 200 4а,5,3,4	1600 320 28а (14а)	2500 500 —	4000 800 —	9 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	9 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"180" "250"	10,0 4,0 23,25	14 5,0 13,14 16,21 25	20 7,0 13,14 16,24 25	29 8,0 13,14 16,21 25	46 12,0 1,3,13 14,19а	72 18,0 1,3,13 15,17,20	115 30 2,8а 12,13	185 40 9,10,12 19,20	290 60 —	460 100 4а,7,12	720 160 4а,5,12	1150 240 4а,5	1850 380 28а (14а)	2900 600 —	4600 1000 —	10 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	10 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"250" "315"	12,0 4,0 18,23	16 5,0 13,14 16,21 25	23 8,0 13,14 16,24 25	32 10,0 13,14 16,21 25	52 14,0 1,3,13 14,19а	81 20,0 1,3,13 15,17,20	130 30 2,8а 10,12,19,20	210 50 8,5,12 19,20	320 70 —	520 120 4а,12	810 180 4а,6,12	1300 260 4а,5	2100 440 28а (14а)	3200 700 —	5200 1100 —	11 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	11 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"315" "400"	13,0 5,0 23	18 6,0 13,14 16,21 25	25 9,0 13,14 16,24 25	36 10,0 13,14 16,21 25	57 16,0 1,3,13 14,19а	89 24,0 1,3,13 15,17,20	140 40 2,8а 10,12,19,20	230 50 8,5,12 19,20	360 80 —	570 120 4а,12	890 180 4а,6,12	1400 280 4а,5	2300 460 28а (14а)	3600 800 —	5700 1200 —	12 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	12 Штангенциркули чд 0,05 0-250
"400" "500"	15,0 5,0 23	20 6,0 13,14 16,21 25	27 9,0 13,14 16,24 25	40 12,0 13,14 16,21 25	63 18,0 1,3,13 14,19а	97 26,0 1,3,13 15,17,20	155 40 2,8а 10,12,19,20	250 50 8,5,12 19,20	400 80 —	630 140 4а,12	970 200 4а,6,12	1550 320 4а,5	2500 500 28а (14а)	4000 800 —	6300 1400 —	13 Штангенрейсмасы чд 0,05 0-400	13 Штангенциркули чд 0,05 0-250

СТП 0781-620-87

Примечания:
1 УТ - контролируемый допуск в.м.м.
2 - допускаемая погрешность измерения в.м.м.
3 При применении калибров и КМД 1°, 2°, 3° обеспечивает проходной предел и собираемость.
4 см. средства измерения из ближайшей левой клетки.
5 Средства измерения требуются. Допустима замена средств измерения интервала средствами левого интервала, исходя из экономической целесообразности.
6 чд - цена деления средства измерения.



СТП 07.81-620- 87

c.15

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

УДК 62-50

Иск. № 1503.

Paul. 111. 2.

Overview

100

132.87


17.12.2014

Изменение в подлин. внесено: 25.6.93.

Утверждаю

Главный инженер НПОА

"Знамя труда" им. М.М. Делее


 Б.М.Орехов
 93 07 93

Изменение № I

СТП 07-8I-620-87 "Выбор средств измерений
линейных размеров от I до 500 мм"

Дата введения 25.04.93г.

✓ 6.7 п.4.I Заменить семку РДМУ 98-77 на РД 50-98-86

Первый заместитель
директора ЦКБАЗаместитель директора
ВТИЦ

Начальник отд. I6I

Главный технолог

Начальник отд. 922

Исполнитель

В.А. Айриев

Р.И. Хасанов

А.А. Козарев

В.Н. Кокеев

В.А. Поликанов

Г.А. Орлова

Подпись и дата

Имя, № подл.

Рекв. подл. №

Подпись и дата

Имя, № подл.