

Министерство образования и науки Российской Федерации
Сибирский федеральный университет

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ, СЕРТИФИКАЦИЯ

Лабораторный практикум

Электронное издание

Красноярск
СФУ
2014

УДК 69.002.5(07)
ББК 38.6-5я73
М546

Составители: Емельянов Рюрик Тимофеевич, Прокопьев Андрей Петрович, Турышева Евгения Сергеевна

М546 **Метрология**, стандартизация, сертификация: лаб. практикум [Электронный ресурс] / сост. Р.Т. Емельянов, А.П. Прокопьев, Е.С. Турышева. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – Систем. требования: РС не ниже класса Pentium I; 128 Мб RAM; Windows 98/XP/7, Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

В практикуме излагаются методы, используемые при метрологических измерениях, стандартизации и сертификации. Даются рекомендации по выполнению отдельных этапов работ и обработке опытных данных измерений.

Предназначен для студентов-бакалавров направления подготовки 270800 «Строительство».

УДК 69.002.5(07)
ББК 38.6-5я73

© Сибирский
федеральный
университет, 2014

Электронное учебное издание

Подготовлено к публикации Издательским центром БИК СФУ

Подписано в свет 15.01.2014 г. Заказ 4194.
Тиражируется на машиночитаемых носителях.

Издательский центр
Библиотечно-издательского комплекса
Сибирского федерального университета
660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79
Тел/факс (391)206-21-49. E-mail rio.bik@mail.ru
<http://rio.sfu-kras.ru>

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....		4
Лабораторная работа 1	Измерение деталей штангенинструментами	5
Лабораторная работа 2	Измерение деталей микроинструментами....	16
Лабораторная работа 3	Измерение температуры. Термометр сопротивления.....	28
Лабораторная работа 4	Измерение геометрических параметров автомобильной дороги.....	35
Лабораторная работа 5	Определение подлинности товара по штрих- коду международного евростандарта EAN..	43
Лабораторная работа 6	Изучение построения стандарта.....	47
Лабораторная работа 7	Проведение сертификации на продукцию....	50
Библиографический список	54
Приложения	55

ВВЕДЕНИЕ

Управление качеством продукции базируется на двух основных звеньях: 1) стандартизация продукции и всех участков технологического процесса, включая методы и средства входного, операционного и приемочного контроля; 2) метрологическое обеспечение процесса, т.е. количественная оценка (измерение) всех его параметров с необходимой точностью.

Обоснованное установление главных параметров и допусков на них - первейшая задача работы по достижению требуемого качества продукции.

Вторая задача - выбор измерительных средств, позволяющих контролировать параметры в оптимальном режиме и с необходимой точностью, - решается *метрологией*.

Введение в учебные планы строительных вузов дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» безусловно является, одним из главных мероприятий, направленных на устранение отставания строительной отрасли в области управления качеством.

В данных методических указаниях рассмотрены вопросы определения точности изготовления деталей, выбора и применения средств измерения метрических величин, методов оценки качества сооружений.

Выполнение лабораторных работ дает студентам возможность достаточно полно изучить поднятые вопросы, а использование в практической деятельности полученных знаний позволит обеспечить требуемое качество строительной продукции и работ, необходимую долговечность зданий и сооружений, повышение степени безопасности людей и окружающей природной среды.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1

ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ ШТАНГЕНИНСТРУМЕНТАМИ

Цели работы: изучить устройство, овладеть правильными приемами измерений штангенинструментами с нониусным и электронным отсчетами.

Теоретические сведения

Физической величиной называется одно из свойств физического объекта (явления, процесса), которое является общим в качественном отношении для многих - физических объектов, отличаясь при этом количественным значением.

Целью измерений является определение значения физической величины - некоторого числа принятых для нее единиц (например, результат измерения массы изделия составляет 2 кг, высоты здания - 12 м и др.).

Истинное значение физической величины - это значение, идеально отражающее в качественном и количественном отношениях соответствующее свойство объекта.

Действительное значение физической величины - это значение величины, найденное экспериментальным путем и настолько приближающееся к истинному значению, что для данной цели может быть использовано вместо него.

Измеренное значение физической величины - это значение, полученное при измерении с применением конкретных методов и средств измерений.

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

Средство измерения - техническое средство, предназначенное для измерений, имеющее нормированные метрологические характеристики, воспроизводящее и (или) хранящее единицу физической величины, размер которой принимают неизменным (в пределах установленной погрешности) в течение известного интервала времени.

Мерой называется средство измерения, предназначенное для воспроизведения и (или) хранения физической величины одного или нескольких заданных размеров, значения которых выражены в установленных единицах и известны с необходимой точностью (например, плоскопараллельная концевая мера длины).

Многозначная мера - мера, воспроизводящая физическую величину разных размеров (например, штриховая мера длины).

Измерительный прибор - средство измерения, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

Цена деления шкалы - разность значения величины, соответствующих двум соседним отметкам шкалы средства измерения.

Показание средства измерения – значение величины или число на показывающем устройстве средства измерений.

Измерения **методом непосредственной оценки** характеризуются тем, что значение величины определяют непосредственно по показывающему средству измерения. При измерении методом непосредственной оценки используется одно измерительное средство.

В данной работе рассматриваются простейшие методы непосредственной оценки линейных измерений. Методы непосредственной оценки бывают контактные и бесконтактные. В контактном методе измерительные поверхности прибора **касаются** поверхностей объекта (штангенциркуль, микрометр). Бесконтактные измерения можно **производить** с помощью микроскопа или специальных проекторов.

К штангенинструментам общего назначения относятся: штангенциркуль, штангенрейсмус, штангенглубиномер. Измерение в штангенинструментах основано на применении нониуса, который позволяет отсчитывать дробные деления основной шкалы. Выпускают штангенинструменты с ценой деления нониуса 0,1, 0,05 и 0,02 мм. Пределы измерения выпускаемых штангенинструментов: штангенциркулей до 2000 мм; штангенглубиномеров – до 500 мм; штангенрейсмусов до 1000 мм. Интервал измеряемых геометрических величин определяется типоразмером и назначением штангенинструмента. Точность отсчета равна цене деления шкалы нониуса.

Штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II (рисунок 1.1, 1.2) предназначены для измерения наружных и внутренних поверхностей. Штангенциркулем ШЦ-I можно измерить также глубины пазов и отверстий при наличии штанги глубиномера. ГОСТ 166-89 «Штангенциркули. Технические условия» установлены пределы измерений и цена деления: для штангенциркуля ШЦ-I – 125 мм; 0,1 мм; для ШЦ-II – 0 – 160 мм; 0 – 200 мм, 0 - 250 мм; 0,1 мм и 0,05 мм соответственно.

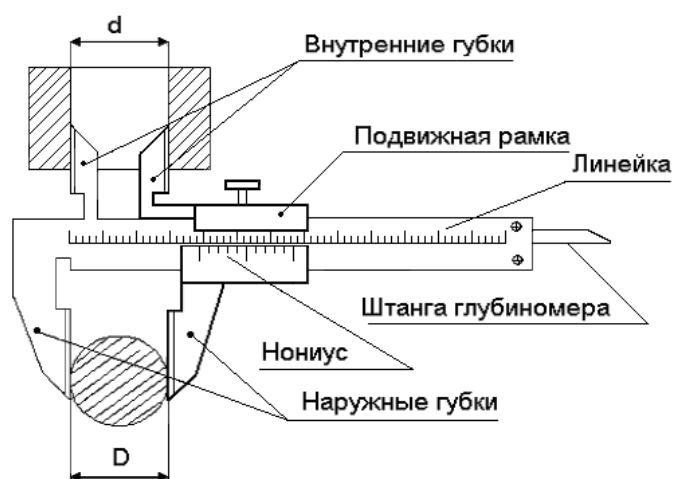


Рис. 1.1. Штангенциркуль ШЦ-I

Штангенциркуль может быть использован для измерений, если при совмещении губок между ними не просматривается просвет, а нулевые штрихи нониуса и шкалы штанги совпадают.

Пример условного обозначения штангенциркуля ШЦ-II с пределом измерений 0 - 250 мм и значением отсчета по нониусу 0,05 мм: *штангенциркуль ШЦ-II-250-0,05 ГОСТ 166-89.*

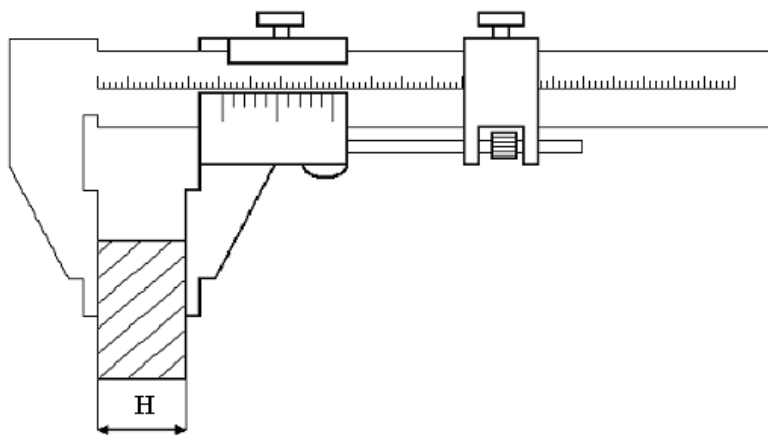


Рис. 1.2. Штангенциркуль ШЦ-II

Штангенциркули с электронным отсчетом. Основой этих инструментов, как и штангенциркулей с нониусным отсчетом, является линейка-штанга, на которой нанесены две штриховые шкалы: одна – с интервалом деления 1 мм (метрическая система мер), другая – с интервалом деления 1 дюйм (королевская система мер). Общий вид инструментов изображен на рисунке 1.3.

Штанга выполнена с верхней и нижней неподвижными губками и пазом. По штанге перемещается рамка с верхней и нижней подвижными губками, глу-биномером и аттестованным роликом. На рамке располагаются микропроцес-сор, блок питания, дисплей, зажимной винт и два переключателя. Один служит для установки показаний "на ноль", второй – для проведения измерений в мет-рической или королевской системах.

С помощью этих инструментов можно измерять размеры валов, отверстий, глубин и высот, они имеют точность измерений до 0,01 мм.

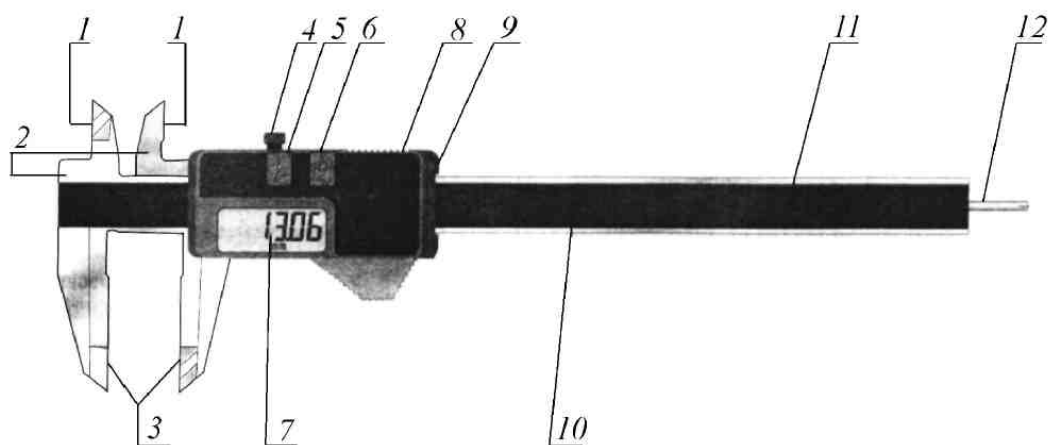


Рис. 1.3. Штангенциркуль с электронным отсчетом:

1 – поверхности для внутренних замеров; 2 – поверхности для замеров расстояний; 3 – поверхности для внешних замеров; 4 – стопорный винт; 5 – кнопка "M/O®"; 6 – кнопка "C/ON"; 7 – ЖК-индикатор; 8 – разъем для вывода данных; 9 – крышка бата-рейного отсека; 10 – дискретная шкала с защитой; 11 – планка; 12 – штырь глубиномера

Перед началом измерений необходимо произвести поверку инструмента. Если инструмент имеет деформированные губки, игру рамки, забоины, царапины, стертые штрихи, им пользоваться нельзя. Убедившись в исправности инструмента, необходимо открыть крышку гнезда блока питания пальцем правой руки, установить аккумулятор в гнездо и закрыть крышку. Затем необходимо убедиться в правильности нулевого показания инструмента. При соприкасающихся поверхностях нижних губок на дисплее должно быть нулевое значение. Если это условие не выполняется, необходимо нажать пальцем на кнопку, расположенную в нижней части рамки, и добиться, чтобы это условие было выполнено.

Переключением соответствующей кнопки можно выполнять измерения линейных размеров в метрической (мм) или королевской (дюйм) системах мер.

Технология измерения деталей (сборочных единиц) штангенциркулями с электронным отсчетом такая же, как и у аналогичных инструментов с нониусным отсчетом. Значения измерений высвечиваются на дисплее.

Штангенглубиномеры (рисунок 1.4) служат для измерения глубины канавок, выступов, пазов и т. д. Согласно ГОСТ 162 - 90 «Штангенглубиномеры. Технические условия» они выпускаются с пределами измерений 160, 200, 250, 315, 400 мм, со значениями отсчета по нониусу 0,05 мм. Пример условного обозначения: *штангенглубиномер ШГ 250 ГОСТ 162-90* (предел измерения 0 - 250 мм; точность по нониусу 0,05 мм).

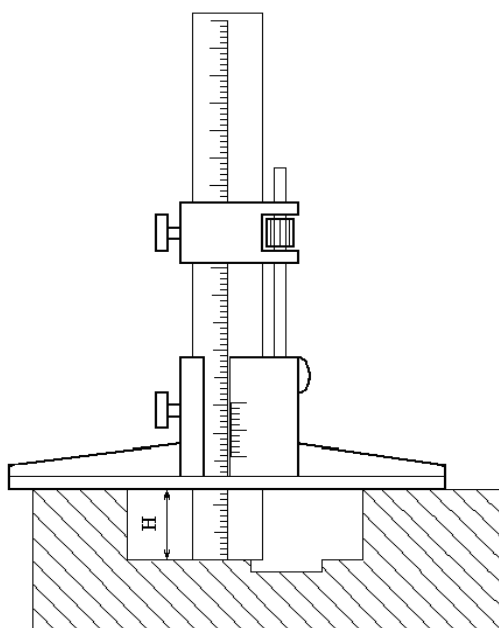


Рис. 1.4. Штангенглубиномер

Штангенрейсмасы (рисунок 1.5) предназначены для измерения высоты и проведения разметочных работ. Пределы измерений: 0 – 250 мм, 40 – 400 мм, 60 – 630 мм, 100 – 1000 мм, 600 – 1600 мм, 1500 – 2500 мм. Значения отсчета по нониусу – 0,05 мм или 0,1 мм (ГОСТ 164-90 «Штангенрейсмасы. Технические условия»). Пример условного обозначения штангенрейсмаса с пределом измерений 0-250 мм и значением отсчета 0,05 мм: *штангенрейсмас ШР-250-0,05 ГОСТ 164-90*.

Штангенглубиномеры и штангенрейсмасы имеют основание для их установки на измеряемый объект или разметочную плиту.

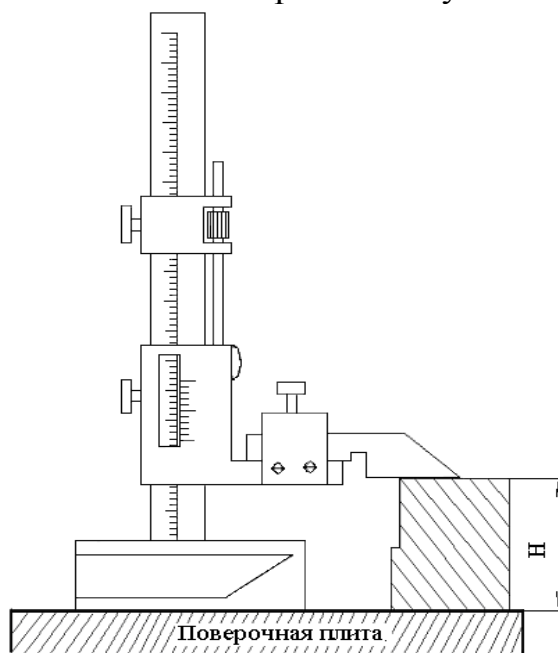


Рис. 1.5. Штангенрейсмас

Штангензубомеры (рисунок 1.6) применяются для измерения толщины зуба цилиндрического зубчатого колеса по постоянной хорде. Обычно ими измеряют толщину зубьев больших колес, изготовленных с невысокой степенью точности. Отечественная промышленность выпускает штангензубомеры двух типоразмеров : для колес с модулями 1 - 16 мм и 5 - 36 мм, с величиной отсчета по нониусу 0,05 мм.

По конструкции штангензубомер значительно отличается от других штангенинструментов. Особенность его заключается в том, что в нем как бы совмещены штангенглубиномер и штангенциркуль. Его высотная линейка подобно линейке глубиномера, выставляется на размер так, чтобы контакт измерительных губок с зубом контролируемого колеса шел по делительной окружности, см. рисунок 1.6. Значение толщины зуба по постоянной хорде читается во второй рамке, как на штангенциркуле. Размер хорды для всех колес с одним модулем и углом зацепления остаётся постоянным (независимо от числа зубьев).

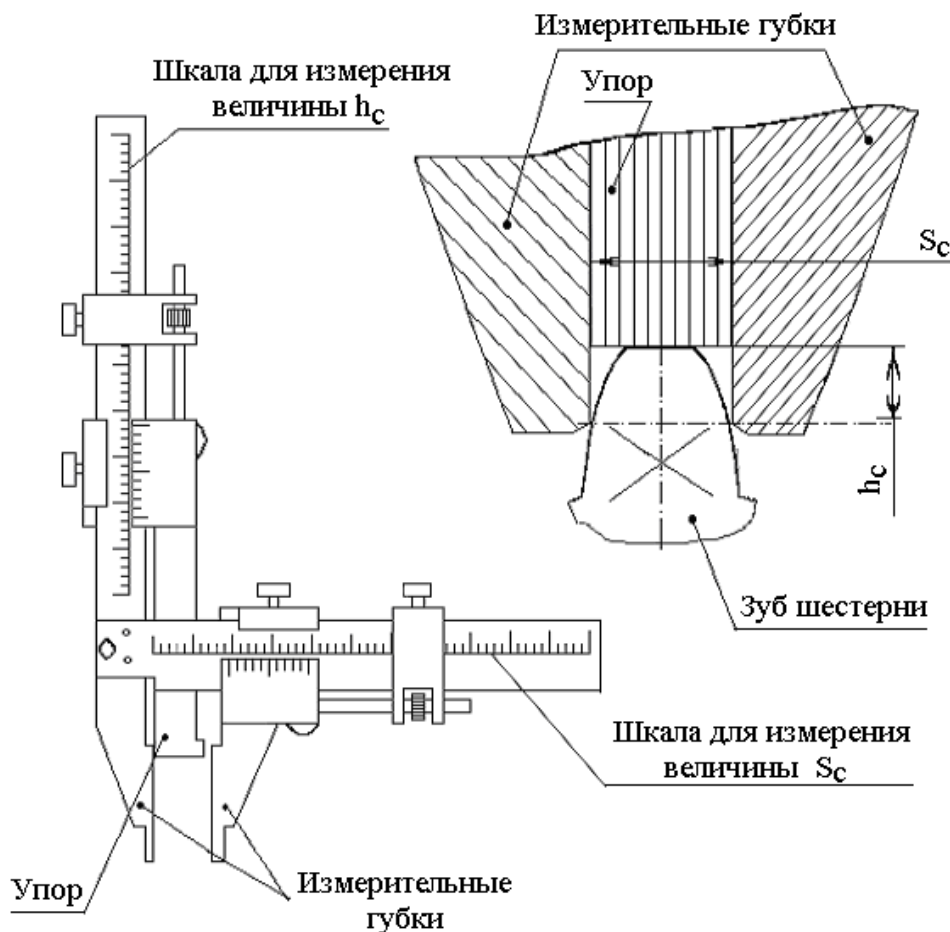


Рис. 1.6. Штангензубомер и схема измерения толщины зуба шестерни

Порядок измерения штангенинструментами

Для отсчета измеряемой величины с помощью нониуса сначала определяют целое число миллиметров перед нулевым делением нониуса по основной шкале (рисунок 1.7). Затем добавляют к нему число долей по нониусу в соответствии с тем, какой штрих шкалы нониуса ближе к штриху основной шкалы.

На рисунке 1.7 искомый размер равен 13 мм по основной шкале плюс 0,9 мм по подвижной. Один интервал шкалы нониуса, согласно рисунку 6, составляет 0,1 мм.

При выполнении внутренних и наружных измерений нужно использовать соответствующие губки или поверхности губок инструментов. Работая со штангенциркулем ШЦ-II и штангенрейсмасом, необходимо помнить о поправках в результатах измерений, которые зависят от толщины губок и измерительной ножки. При измерении детали губки штангенинструментов должны соприкасаться своими поверхностями с измеряемыми поверхностями без перекосов.

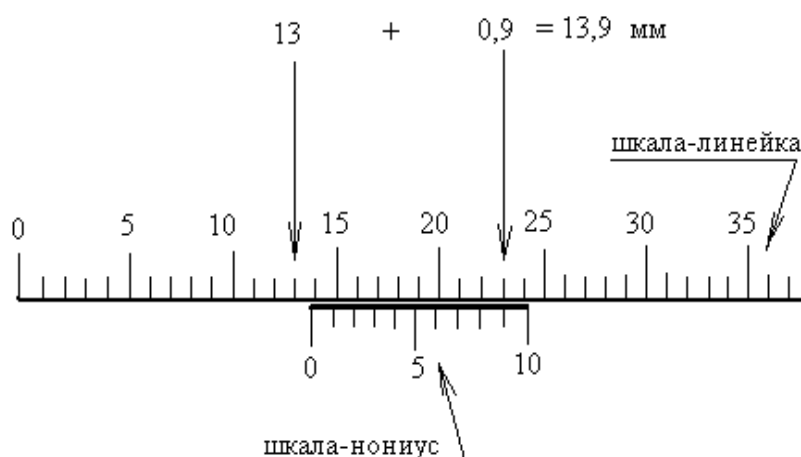


Рис. 1.7. Отсчетное устройство штангенинструментов

Погрешность измерения и выбор измерительных средств

Погрешность измерения равна совокупности погрешностей средства измерения (инструментальная погрешность), метода измерения и др.

На примере штангенциркуля рассмотрим инструментальную (основную) погрешность. Её причины - неточность делений штанги и нониуса, отклонение от плоскости и нарушение параллельности измерительных поверхностей, а также перпендикулярности измерительных поверхностей и направляющей грани штанги. Эта погрешность отдельно не нормируется, а входит в суммарную погрешность инструмента.

ГОСТ 8.051-81 «ГСИ. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм» регламентирует допускаемые погрешности измерений линейных параметров до 500 мм (для всех интервалов размеров и квалитетов). В зависимости от размера и точности изготовления детали стандартом устанавливается наибольшая допустимая погрешность измерения, которая включает погрешности средства измерения, установочных мер, температурных деформаций, базирования, а также случайные, неучтенные систематические погрешности измерения.

Выбор измерительных средств в общем случае зависит от пределов измерений, допускаемых погрешностей, конструктивных особенностей деталей, масштаба производства и др.

Нормальные условия, устанавливаемые ГОСТ 8.050-73 «ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений» (температура окружающей среды +20°C, атмосферное давление 101324,72 Па, относительная влажность воздуха 58% и т. д.), исключают дополнительные погрешности.

Ход работы

Оборудование и приборы: штангенциркули ШЦ-I, ШЦ-II ГОСТ 166-89; штангенглубиномеры ГОСТ 162-90; штангенрейсмасы ГОСТ 164-90; штанген-зубомеры; детали; рабочие чертежи деталей.

1) Изучить устройство штангенинструментов, см. рисунок 1.1 – 1.6. Ознакомиться с измеряемыми деталями. Для каждой детали вычертить эскиз.

2) Выбрать штангенинструменты для измерения соответствующих параметров и внести их основные значения в таблицу (пример – таблица 1.1).

3) Измерить линейные размеры штангенинструментом с нониусным и электронным отсчетом, записать полученные данные в протокол измерений

Таблица 1.1

Средства измерения

Инструмент	Тип (модель)	Диапазон	Цена деления	Обозначение
Штангенциркуль	ШЦ-I	0 - 150 мм	0,1 мм	Штангенциркуль ШЦ-I 0-150; 0,1 - ГОСТ 166-89

4) Измерить диаметр x деталей, т.е. провести *прямые* равноточные измерения, в итоге которых значение физической величины находят непосредственно из опытных данных, сравнив измеряемую величину с её

мерой или используя измерительные средства, непосредственно дающие её значения.

Равноточными (равнорассеянными) называются прямые независимые измерения постоянной величины, результаты которых могут рассматриваться как случайные, распределенные по одному и тому же закону. В большинстве случаев при обработке прямых равноточных измерений исходят из предположения нормального закона распределения результатов и погрешностей измерений.

Статистические оценки находят, исходя из конкретного закона распределения случайной величины. Обычно предполагается, что диаметр (длина, ширина и т.п.), как случайная измеряемая величина, подчиняется закону нормального распределения.

5) Обработать результаты прямых измерений диаметра (длины), используя точечные оценки соответствующих им характеристик генеральной совокупности. Определить среднеарифметическое значение величины x , т.е. \bar{x} (математическое ожидание m_x^*):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1.1)$$

Если известна систематическая погрешность и она постоянна, то ее исключают из найденной величины математического ожидания.

6) Вычислить среднеквадратичное отклонение (СКО) $\tilde{\sigma}$ среднеарифметического значения результатов измерений, характеризующего рассеивание, по формуле

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n(n-1)}} \quad \text{при } n > 20 \quad (1.2)$$

или

$$\tilde{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}} \quad \text{при } n < 20. \quad (1.3)$$

7) Исключить грубые погрешности (промахи).

При однократных измерениях обнаружить грубую погрешность удастся не всегда. При многократных измерениях для её обнаружения используют статистические критерии. При этом задаются вероятностью $q = 1 - P$ (уровнем значимости) того, что сомнительный результат, действительно, возможен в данной их совокупности.

При числе наблюдений $n > 20$ используют, как правило, *критерий трех сигм (критерий Райта)*. По этому критерию, промахом считается результат наблюдения x_i , который отличается от среднего \bar{x} более чем на $3\tilde{\sigma}$, т.е. $|x_i - \bar{x}| > 3\tilde{\sigma}$. Вероятность такого результата $q < 0,003$ ($1 - 0,9973$).

При малом числе наблюдений ($n < 20$) применяют *критерий Романовского (критерий β)*:

$$\left| \frac{x_i - \bar{x}}{\tilde{\sigma}} \right| = \beta. \quad (1.4)$$

Сначала вычисляют это отношение и сравнивают его с критерием β_T , зависящим от заданного уровня значимости q и числа n наблюдений (таблица 1.2). При $\beta \geq \beta_T$ результат считается промахом и не учитывается

8) Определить границы доверительного интервала, в котором с заданной вероятностью (обеспеченностью) находится случайная погрешность среднеарифметического значения измеряемой величины. Формула расчета –

$$\Delta_{\text{сл.}} = \pm t \cdot \tilde{\sigma}. \quad (1.5)$$

При числе наблюдений $n > 20$ значения коэффициента t определяют по таблицам функции Лапласа, см. таблицу 1.3, а при $n < 20$ – по таблицам функции Стьюдента, см. таблица 1.3.

Таблица 1.2

Значения критерия Романовского β_T при числе измерений n от 4 до 20

Вероятность результата	Число измерений											
	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16	18	20
0,010	1,72	1,96	2,13	2,26	2,37	2,46	2,54	2,66	2,76	2,84	2,29	2,96
0,025	1,71	1,92	2,07	2,18	2,27	2,35	2,41	2,52	2,60	2,67	2,73	2,78
0,050	1,69	1,87	2,00	2,09	2,17	2,24	2,29	2,39	2,46	2,52	2,56	2,62
0,100	1,64	1,73	1,89	1,97	2,04	2,10	2,23	2,23	2,30	2,35	2,40	2,45

Смысл понятий «доверительный интервал» и «доверительная вероятность» состоит в следующем: пусть доверительная вероятность $P = 0,95$, тогда с надежностью 95% можно утверждать, что истинное значение величины $x_{\text{ист.}}$ не отличается от оцениваемого больше чем на $\pm \Delta x_{\text{сл.}}$

Таблица 1.3

Значения функции Лапласа

t	$\Phi(t)$	t	$\Phi(t)$	t	$\Phi(t)$
0,0	0,0000	1,0	0,3413	2,0	0,4772
0,1	0,0398	1,1	0,3643	2,1	0,4821
0,2	0,0793	1,2	0,3849	2,2	0,4861
0,3	0,1179	1,3	0,4032	2,3	0,4893
0,4	0,1554	1,4	0,4192	2,4	0,4918
0,5	0,1915	1,5	0,4332	2,5	0,4938
0,6	0,2257	1,6	0,4452	2,6	0,4953
0,7	0,2580	1,7	0,4554	2,7	0,4965
0,8	0,2881	1,8	0,4641	2,8	0,4974
0,9	0,3159	1,9	0,4713	2,9	0,4981

Значения коэффициентов $t_{p, n}$ в зависимости от P и n представлены в таблице 1.4. Для того чтобы окончательно установить границы доверительного интервала необходимо расширить его с учетом

систематической погрешности $\pm x_{\text{сист.}}$, которая, как правило, указана в паспорте или на шкале прибора, а в простейших случаях может быть принята равной половине цены деления младшего разряда шкалы.

Таблица 1.4

Значения коэффициента Стьюдента

P = 0,70		P = 0,95		P = 0,99	
n	$t_{p,n}$	n	$t_{p,n}$	n	$t_{p,n}$
2	1,96	2	12,71	2	63,70
3	1,34	3	4,30	3	9,92
4	1,25	4	3,18	4	5,84
5	1,19	5	2,77	5	4,60
6	1,16	6	2,57	6	4,03
7	1,13	7	2,45	7	3,71
8	1,12	8	2,36	8	3,50
9	1,11	9	2,31	9	3,36
10	1,11	10	2,26	10	3,25
15	1,08	15	2,14	15	2,98
20	1,07	20	2,09	20	2,86
30	1,07	30	1,96	30	2,58
100	1,04	100	1,96	100	2,58

9) Оценить относительную погрешность измеряемой физической величины по формуле

$$\delta = \frac{\Delta_{\text{сл.}}}{\bar{x}} \quad (1.6)$$

10) Найти результат измерения по формуле

$$x = \bar{x} \pm \Delta_{\text{сл.}} \quad (1.7)$$

На шкалах многих измерительных приборов указывается *класс точности*. Его условным обозначением является цифра, обведенная «кружком». Класс точности определяет абсолютную приборную погрешность в процентах от наибольшего значения величины, которое может быть измерено данным прибором.

Если класс точности на шкале прибора не указан, то абсолютную погрешность принимают равной половине цены наименьшего деления шкалы прибора.

При определении абсолютной погрешности прибора по цене деления нужно обращать внимание на метод измерения, а также на то, чем и как регистрируются результаты, каково расстояние между соседними штрихами на шкале прибора. При отсутствии каких-либо указателей (визиров и т.п.) приборная погрешность может быть принята равной цене деления, если указателем прибора является не плавно перемещающаяся, а «скачущая» стрелка (как, например, у ручного секундомера).

11) Оформить отчет.

Содержание отчета:

- 1) название работы;
- 2) цели;
- 3) общие сведения о штангенинструментах;
- 4) эскизы деталей с указанием размеров;
- 5) результаты прямых измерений, определение среднеарифметического значения; границы доверительного интервала; значение относительной погрешности;
- 6) основные выводы.

Контрольные вопросы и задания

- 1) Объясните устройство штангенциркуля ШЦ-I.
- 2) Назовите штангенинструменты, применяемые в ходе технических измерений.
- 3) Назовите нормальные условия окружающей среды, необходимые для линейных измерений (по ГОСТ 8.050-73 «ГСИ. Нормальные условия выполнения линейных и угловых измерений»).
- 4) Какие измерительные средства применяются для определения размеров внутренних поверхностей деталей?
- 5) Объясните назначение штангензубомера и назовите его конструктивные особенности.
- 6) Как выбирается штангенинструмент? Что называется погрешностью измерения?
- 7) Объясните следующие обозначения: ШЦ-II-200-0,05 ГОСТ 166-89; ШР-250-0,05 ГОСТ 164-90; ШГ-200 ГОСТ 162-90.
- 8) Каково назначение шкалы нониуса штангенинструмента?
- 9) Назовите составляющие инструментальной погрешности штангенциркуля.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 2 ИЗМЕРЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ МИКРОИНСТРУМЕНТАМИ

Цели работы: изучить устройство микроинструментов; освоить методы измерения деталей с помощью микроинструментов.

Теоретические сведения

Метод измерения деталей с помощью микрометрических инструментов - абсолютный. Верхний предел измеряемых величин для каждого типа микрометрического инструмента устанавливается соответствующим государственным стандартом. Все микрометрические инструменты (кроме микрометрического нутромера) имеют трещотку – механизм,

обеспечивающий определенное измерительное усилие. Погрешность измерения состоит из погрешности инструмента, погрешности метода измерения и др. Основная погрешность (инструментальная) микрометров обычно не превышает ± 5 мкм ($\pm 0,005$ мм). Под ней понимается величина отклонения результата измерения от эталона, полученная при поверке инструмента.

Микрометры общего назначения (ГОСТ 6507-90 «Микрометры. Технические условия») подразделяются на следующие типы:

МК – гладкие (для установления наружных размеров изделий);

МЗ – зубомерные (для контроля длины общей нормали зубчатых колес);

МТ – трубные (для измерения толщины стенок труб);

МП – проволочные (для измерения проволоки).

Пример условного обозначения гладкого микрометра 1-го класса точности с диапазоном измерения 25-50 мм: *микрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-90*.

Микрометры со вставками используются для специальных измерений и по ГОСТ 4380-86 «Микрометры со вставками. Технические условия» подразделяются на:

МВМ – для измерения среднего диаметра метрической и дюймовой резьбы;

МВТ – для измерения среднего диаметра трапецеидальной резьбы;

МВП – с плоскими вставками (для измерения деталей из мягких материалов).

Пример условного обозначения резьбового микрометра с диапазоном измерений 0-25 мм: *микрометр МВМ 0-25 ГОСТ 4380-93*.

Микрометрические глубиномеры (ГОСТ 7470-92 «Глубиномеры микрометрические. Технические условия») изготавливаются 1-го и 2-го классов точности с диапазонами измерений 0-100, 0-150 мм.

Диапазоны измерений обеспечиваются набором сменных измерительных стержней. Пример условного обозначения микрометрического глубиномера с диапазоном измерений 0-100 мм: *глубиномер ГМ 100 ГОСТ 7470-92*.

Микрометрические нутромеры (ГОСТ 10-88 «Нутромеры микрометрические. Технические условия») выпускаются с пределами измерения 0-75; 75-175; 75-600; 150-1250; 600-2500; 1250-4000; 2500-6000 мм. Диапазон измерений достигается за счет сменных удлинительных стержней. Микрометрический нутромер с верхним пределом измерений 175 мм обозначается следующим образом: *нутромер НМ175 ГОСТ 10-88*.

На рисунке 2.1 – 2.4 показаны микрометрические инструменты. Их выбирают по типу объекта измерения, пределам измерения и классу точности, в зависимости от размера и допускаемой погрешности измерения по ГОСТ 8.051-81.

Гладкие микрометры с диапазоном измерений 25-50, 50-75, 75-100 мм и др. настраиваются на нуль аналогично, но при этом используется установочная мера, равная нижнему пределу измерения микрометра: 25, 50, 75 мм и др. соответственно. После соприкосновения измерительных поверхностей микрометра с установочной мерой нулевой штрих круговой шкалы барабана должен совпасть с продольным штрихом стебля. Установочные меры поставляются в комплекте с микрометрами.

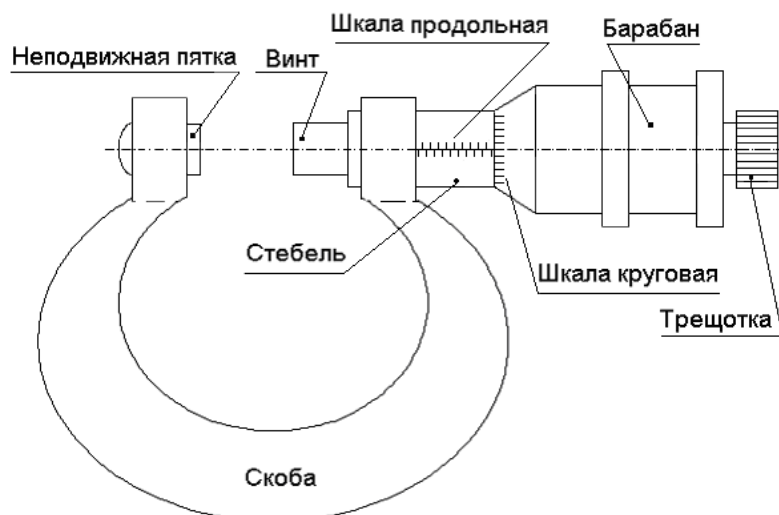


Рис. 2.1. Гладкий микрометр

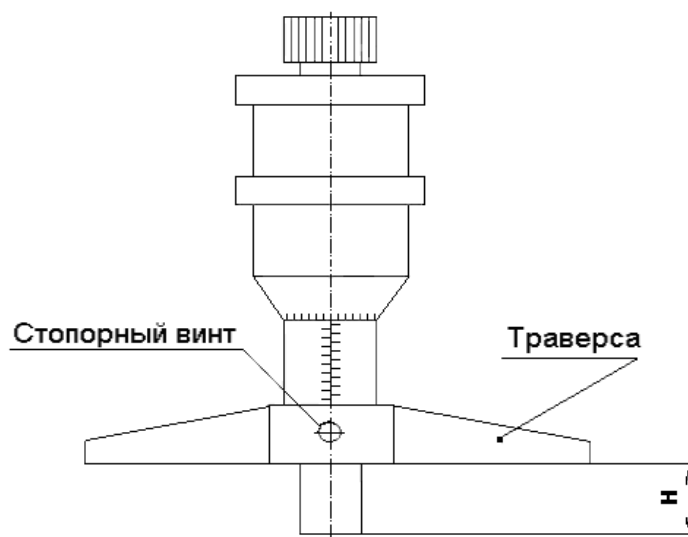


Рис. 2.2. Микрометрический глубиномер

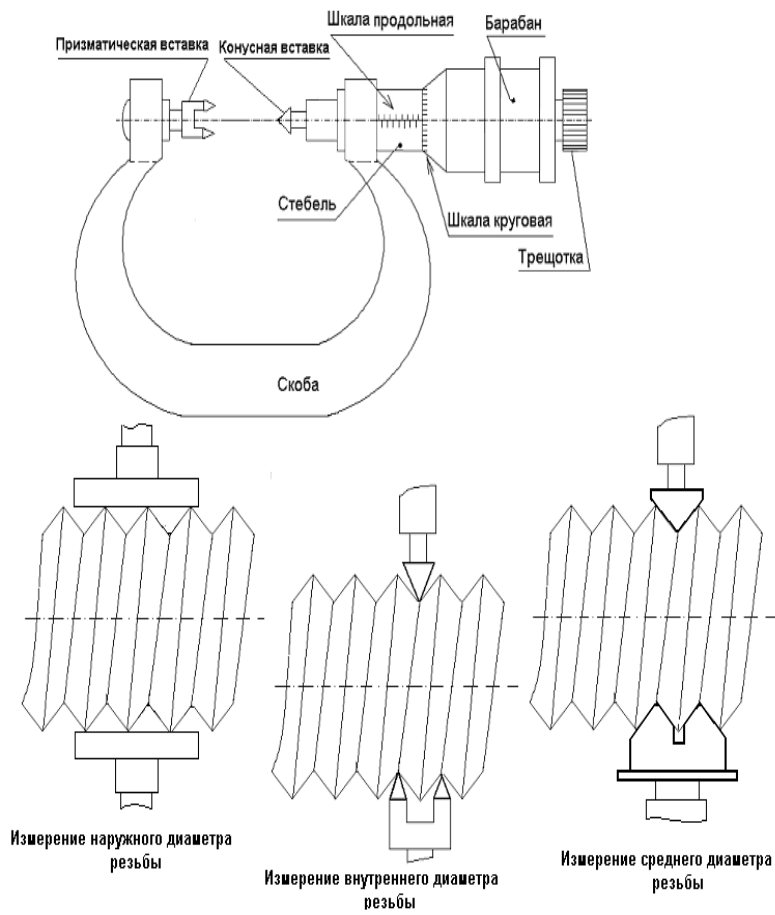


Рис. 2.3. Микрометр зубомерный

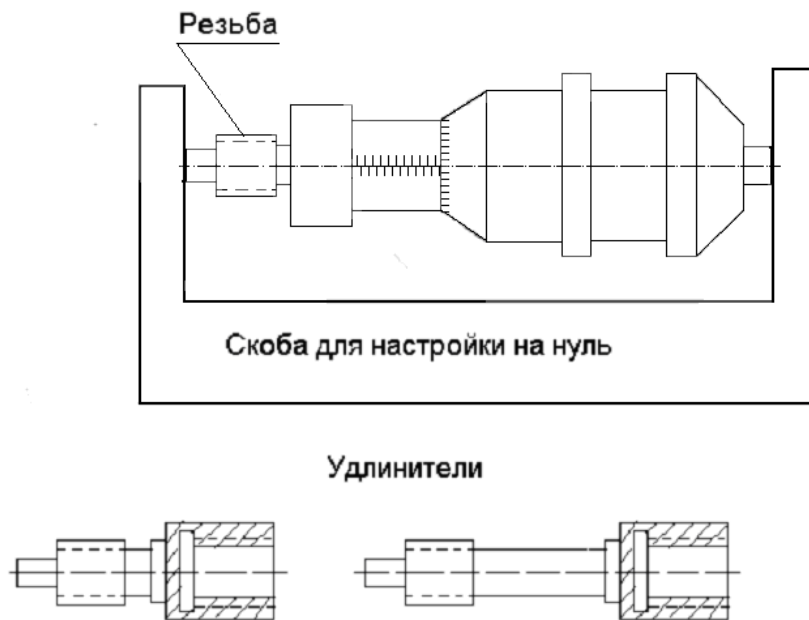


Рис. 2.4. Микрометрический нутромер

Устройство микрометрических инструментов и работа с ними

Общими элементами микрометрических инструментов являются следующие: стебель с линейной шкалой, микрометрический винт с трещоткой и стопорным устройством, барабан с круговой шкалой (Рисунок 2.1).

Цена деления круговой шкалы определяется отношением шага резьбы микрометрического винта (0,5 мм) к числу делений (50) и равна 0,01 мм. Цена деления и диапазон измерений указываются на лицевой стороне инструмента.

Перед началом измерений микрометром типа МК с пределом измерения до 25 мм требуется проверить установку его в нулевое положение. Для этого необходимо выполнить следующие действия: сначала протереть бумагой или мягкой тканью измерительные поверхности «пятки» и микровинта; затем, вращая микрометрический винт с помощью трещотки, добиться соприкосновения измерительных поверхностей. При этом скошенный край барабана должен установиться так, чтобы был виден нулевой штрих продольной (миллиметровой) шкалы, а нулевое деление круговой шкалы расположилось бы напротив продольного штриха стебля. Если такое расположение штрихов не соблюдается, то микрометрический инструмент нужно настроить (установить его на нуль). В противном случае его показания будут неверны.

Гладкие микрометры с диапазоном измерений 25-50, 50-75, 75-100 мм и др. настраиваются на нуль аналогично, но при этом используется установочная мера, равная нижнему пределу измерения микрометра: 25, 50, 75 мм и др. соответственно. После соприкосновения измерительных поверхностей микрометра с установочной мерой нулевой штрих круговой шкалы барабана должен совпасть с продольным штрихом стебля. Установочные меры поставляются в комплекте с микрометрами.

Микрометрический глубиномер с диапазоном измерений 0-25 мм устанавливается на нуль с использованием поверочной плиты. Барабан глубиномера вывертывается до полного утопления измерительного стержня микровинта в отверстии основания. Затем основание инструмента плотно прижимается к плите и вращением за трещотку микровинт возвращается до соприкосновения измерительной поверхности стержня с поверхностью плиты. Стопор фиксирует положение микровинта. Это и есть нулевое положение, при котором штрих нулевого деления круговой шкалы барабана должен быть расположен против продольного штриха стебля. В противном случае глубиномер необходимо установить на нуль. Последовательность действий при этом аналогична настройке гладкого микрометра.

Порядок настройки глубиномеров с большими значениями измеряемой величины (пределами измерений: 50-75; 75-100 мм) не отличается от порядка настройки глубиномера с пределом измерения 0-25 мм. Его

можно увеличить применяя сменные (дополнительные) измерительные стержни.

Особенность установки на нуль резьбового микрометра с пределами измерения 25-50 мм заключается в том, что она проводится с использованием специальной меры и в ходе изменения положения «пятки» инструмента относительно микровинта.

Микрометрический нутромер установить на нуль можно с помощью концевых мер длины или специальной скобы, прилагаемой к инструменту (Рисунок 2.4). На головку нутромера навинчивается такой удлинитель, чтобы длина нутромера соответствовала размеру скобы.

Нутромер нужно поместить между измерительными поверхностями скобы и, вращая барабан, добиться соприкосновения измерительных поверхностей с поверхностями скобы. Далее застопорить микровинт, проверить, появился ли нуль продольной шкалы и совпал ли нулевой штрих круговой шкалы с продольным штрихом стебля. В противном случае установка на нуль проводится так же, как и для гладкого микрометра.

После настройки микрометрического инструмента на нуль можно проводить измерения (Рисунок 2.5).

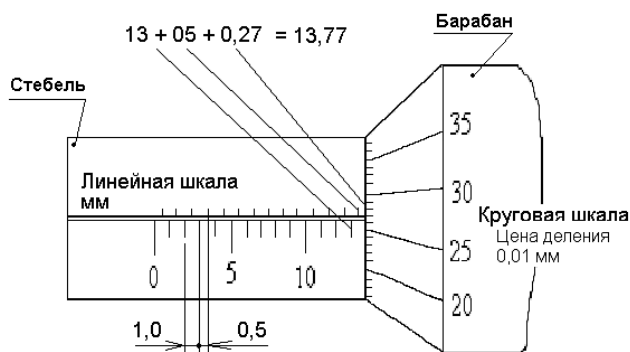


Рис. 2.5. Отсчетное устройство микрометрических инструментов

В целях упрощения работы необходимо использовать стойки, штативы и другие приспособления для крепления измерительных инструментов и деталей. Во время измерений относительные перекосы измерительных поверхностей должны быть исключены. Их совмещение осуществляется в ходе аккуратного вращения микровинта за трещотку (до трех щелчков). Вращение за барабан противопоказано во избежание сбоя настройки (кроме микрометрического нутромера, который не имеет трещотки). При определении размеров заданной цилиндрической поверхности измерение ведется в трех сечениях и в каждом сечении в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Ход работы

Оборудование и приборы: гладкие микрометры; зубомерные микрометры; микрометрические нутромеры; микрометрические глубиномеры; детали.

- 1) Изучить устройство микроинструментов (рисунок 2.1 – 2.4). Ознакомиться с измеряемыми деталями. Для каждой детали вычертить эскиз. Внести основные параметры микроинструментов в таблицу 2.1.
- 2) Провести измерения.
- 3) Проверить гипотезу о принадлежности результатов наблюдений нормальному распределению (построение гистограммы, определение эмпирического распределения) по схеме, изложенной ниже.

Таблица 2.1

Средства измерения – микроинструменты

Инструмент	Тип (модель)	Диапазон измерения	Цена деления	Обозначение
Микрометр	МК	0-50 мм	0,1мм	Микрометр МК-50-1 ГОСТ 6507-90

Методика статистической обработки результатов измерения

Одной из важнейших задач является оценка точности определенного технологического процесса изготовления детали. Такая оценка включает анализ точности изготовления деталей, установление влияния износа оборудования на точность размеров, проверку правильности настройки оборудования и т.д.

В настоящее время оценка точности технологического процесса осуществляется с использованием математической статистики и теории вероятности.

Как при изготовлении, так и при измерении возникают две категории погрешностей: систематические и случайные. Систематическими называются погрешности, постоянные по величине и знаку или изменяющиеся по определенному закону в зависимости от характера неслучайных факторов.

Постоянные систематические погрешности могут являться следствием, например, неточной настройки оборудования, погрешности измерительного прибора и приспособления, отклонения рабочей температуры от нормальной и т.д. Такая погрешность при сохранении условий опыта имеет одну и ту же величину для каждой изготовленной или измеренной детали в партии.

Примером переменной систематической погрешности является возрастающая погрешность обработки, называемая износом режущего инструмента.

Во многих случаях причины систематических погрешностей могут быть обнаружены и устранены. Систематические погрешности изготовления,

которые трудно устранить, должны учитываться допуском на размер и форму детали.

Случайными называются непостоянные по величине и знаку погрешности, которые возникают при изготовлении или измерении и принимают то или другое числовое значение в зависимости от случайно действующих причин. Характерным их признаком является вариация значений, принимаемых ими в повторных опытах. Эти погрешности вызываются множеством случайно изменяющихся факторов, таких как припуск на обработку, механические свойства материала, сила резания, измерительная сила и т.д., причем ни один из этих факторов не является доминирующим.

Случайные погрешности изготовления проявляются в рассеянии размеров деталей (однотипные детали имеют в одном и том же сечении различные размеры). Наличие случайных погрешностей измерений обнаруживается в том, что при повторном измерении с одинаковой тщательностью одной и той же величины получаются разные числовые результаты. Полностью устранить случайные погрешности невозможно. Но их можно уменьшить, например, в результате более равномерного припуска на обработку, более равномерной твердости и структуры материала заготовок и т.д. Влияние случайных погрешностей учитывается допуском на размер или другой параметр. Значение каждой из случайных погрешностей невозможно заранее определить. С помощью методов теории вероятностей и математической статистики можно приблизительно оценить только пределы изменения и значение суммарной случайной погрешности.

Кроме рассмотренных погрешностей, приходится встречаться с грубыми ошибками, обусловленными действием факторов, в нормальных условиях не участвующих в процессе. Например, ошибка при измерении, неправильная настройка сменных колес и т.д. Эти ошибки обычно не учитываются.

Выявление погрешностей основывается на применении метода математической статистики и основных положений теории вероятности.

Таким методом является метод кривых нормального распределения.

Построение и исследование кривых распределения позволяет в ряде случаев предсказать значения полей рассеивания погрешностей, основываясь на обследовании ранее обработанных деталей.

Выводы математической статистики основаны на законе больших чисел, согласно которому при увеличении числа наблюдений над однородными явлениями частность появления какого-либо события в прошлом приближается к вероятности появления его в будущем.

Порядок построения кривой распределения и обработки результатов измерения рассмотрим на примере.

Пример:

Фактические размеры диаметра с восходящим рядом чисел партии деталей $n = 50$ шт. показаны в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Действительные размеры деталей

Размеры в мм

7,920	7,935	7,940	7,957	7,960	7,965
7,970	7,970	7,972	7,975	7,975	7,980
7,980	7,982	7,985	7,985	7,988	7,988
7,900	7,991	7,992	7,992	7,944	7,995
7,995	7,998	8,000	8,000	8,002	8,017
8,005	8,007	8,010	8,012	8,015	8,017
8,030	8,040	8,022	8,024	8,024	8,065
8,068	8,080	8,040	8,045	8,048	

Весь диапазон $X_{\max} \dots X_{\min}$ результатов наблюдений разделить на r интервалов шириной ΔX_i ($i = 1, 2, \dots, r$) и определить частоты n_i , равные числу результатов, лежащих в каждом i -м интервале, т. е. меньше или равных его правой и больше левой границы.

Число интервалов выбирается в зависимости от числа наблюдений согласно рекомендациям таблицы 2.3.

Таблица 2.3

Зависимость числа интервалов от числа наблюдений

n	r
40 – 100	7 – 9
100 – 500	8 – 12
500 – 1000	10 – 16
100010000	12 – 22

Принимаем интервал рассеивания равным 0,02 мм и разбиваем все размеры на группы, как показано в таблице 2.4.

Таблица 2.4

Распределение действительных размеров по интервалам

Интервалы	Частота, n	Вероятность, n/N
Свыше 7,910 до 7,930	1	0,02
7,930 до 7,950	2	0,04
7,950 до 7,970	5	0,10
7,970 до 7,990	11	0,22
7,990 до 8,010	14	0,28
8,010 до 8,030	10	0,20
8,030 до 8,050	4	0,08
8,050 до 8,070	2	0,04
8,070 до 8,090	1	0,02
	$\Sigma n = 50$	$\Sigma n/N = 1$

Абсолютная частота определяется числом деталей, находящихся в данном интервале размеров. Например, в интервале 7,930 - 7,950 находятся размеры: 7,935; 7,940, т.е. 2 детали и т.д.

Вероятность (частость) есть отношение количества деталей данного интервала (n) к общему количеству (N) деталей исследуемой партии 50шт. Например, в интервале размеров 8,010 - 8,030 имеется 10 деталей, вероятность которых составляет

$$\frac{n}{N} = \frac{10}{50} = 0.2 \quad (2.1)$$

Сумма вероятностей составляет целую единицу, т.е. 100% всех деталей партии.

Откладывая в масштабе по оси абсцисс размеры деталей или интервалы, а по оси ординат – вероятность (частость) для каждого интервала размеров и соединяя полученные точки плавной линией, получим кривую распределения.

Построить гистограмму наблюдений в виде графика в координатах $\frac{m_i}{n}$ - интервалы значений ΔX_i (рисунок 2.6). При построении гистограмм рекомендуется пользоваться следующими правилами:

- длины интервалов удобнее выбирать одинаковыми. Однако если распределение крайне неравномерно, то в области максимальной концентрации результатов наблюдений следует выбирать более узкие интервалы.

- масштабы по осям гистограммы должны быть такими, чтобы отношение ее высоты к основанию составляло примерно 5:8.

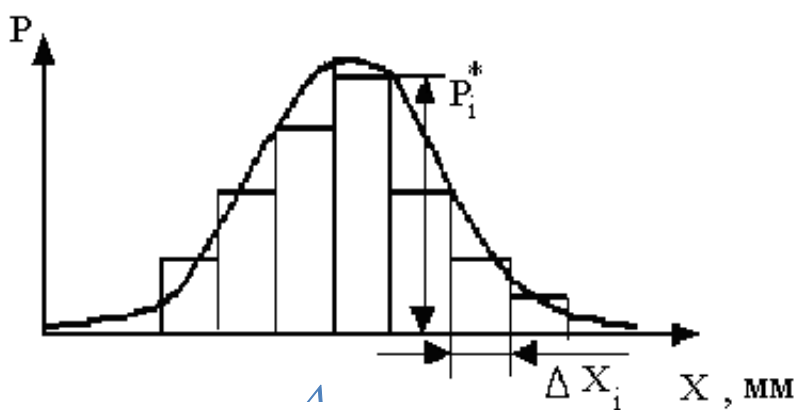


Рис. 2.6. Гистограмма распределения результатов измерений

Как видно из рисунка 2.6, кривая нормального распределения имеет выпуклую форму с округленной вершиной, она симметрична, имеет точки перегиба с каждой стороны, за которыми кривая обращена выпуклостью книзу и приближается к оси абсцисс. Кривая нормального распределения определяется функцией

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x - m_x)^2}{2\sigma^2}\right], \quad (2.2)$$

где x – случайная величина;

m_x – математическое ожидание случайной величины, т.е. значение абсциссы, соответствующее вершине кривой Y_{max} . Мода кривой m_x – есть центр группирования (распределения) и вместе с тем является средней арифметической распределения / X_{cp} /.

σ – среднее квадратичное отклонение.

Точность обработки партии деталей будет характеризоваться средним вероятным размером / X_{cp} /, средним квадратическим отклонением.

Среднее арифметическое значение действительных размеров определяется уравнением.

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}, \quad (2.3)$$

где x_i – результат i – го наблюдения

n – число наблюдений.

Величину x_{cp} иногда называют средневзвешенной. Она определяет эмпирический центр группирования.

Рассеивание значений случайных величин в выборке относительно эмпирического центра группирования характеризуется эмпирическим средним квадратичным отклонением.

Среднее квадратичное отклонение погрешности (СКО):

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (\Delta_i)^2}, \quad (2.4)$$

где Δ_i – отклонение результата отдельного наблюдения от среднего

арифметического равно :

$$\Delta_i = X_i - \bar{X}. \quad (2.5)$$

Среднее квадратическое отклонение позволяет определить наибольшее рассеивание размеров, которое практически следует учитывать (границы поля рассеивания). В качестве такого предела приняли $\pm 3\sigma = 6\sigma$.

Вероятность получения размера в пределах $\pm 3\sigma$ составляет 99,73%; следовательно, риск получения размеров, выходящих за эти пределы, будет менее 0,3%.

Перечисленные выше погрешности влияют на форму и расположение кривой распределения размеров. Так, например, постоянная погрешность в пределах партии деталей не влияет на форму кривой, но смещает кривую по оси абсцисс (рисунок 2.7).

Погрешность, закономерно изменяющая свое значение в партии заготовок, окажет влияние на форму кривой, вследствие увеличения размаха

распределения размеров, определяющего по оси абсцисс (рисунок 2.8) крайними значениями (рисунок 2.9).

Кривые распределения размеров заготовок, обработанных при различных настройках станка или обмеренных не в одном сечении (в особенности для нежестких деталей), получаются многовершинными.

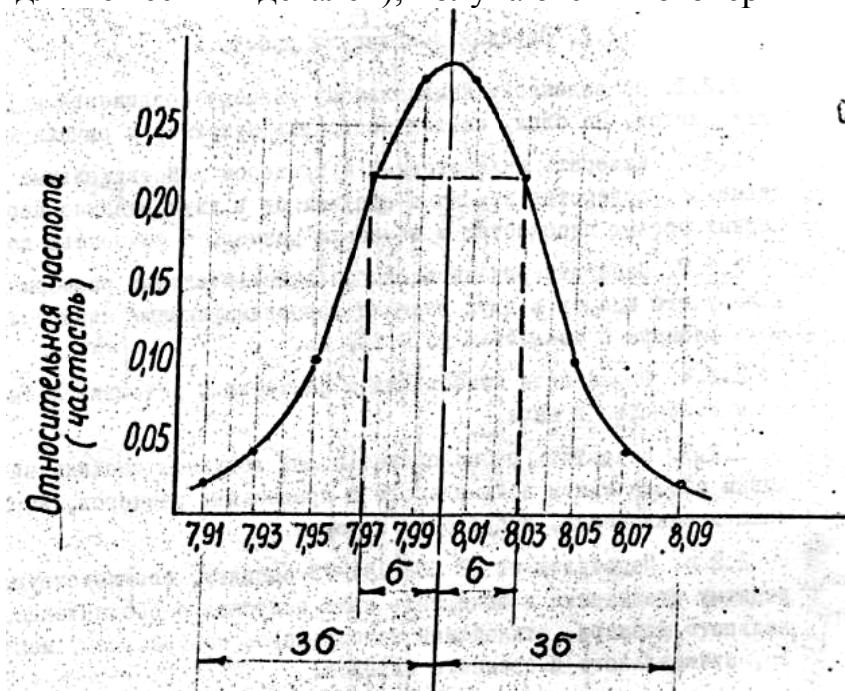


Рис. 2.7. Кривая нормального распределения

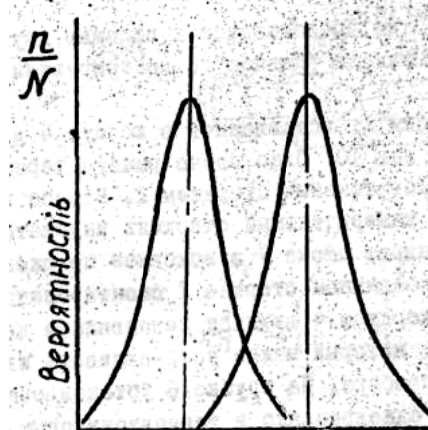


Рис. 2.8. Влияние постоянной погрешности

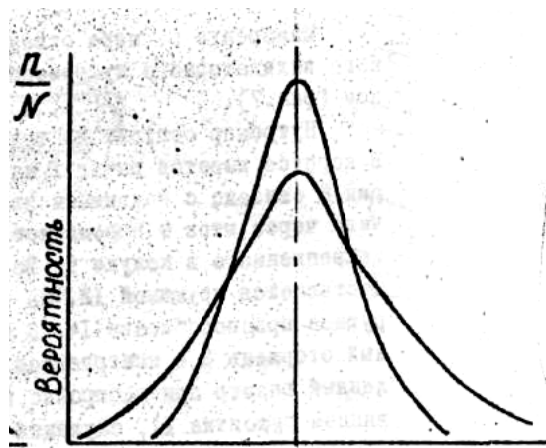


Рис. 2.9. Влияние закономерно изменяющейся погрешности

Контрольные вопросы и задания

- 1) Назовите микрометрические инструменты, применяемые для определения размеров деталей, изделий.
- 2) Назовите основные узлы микрометра.
- 3) Установите гладкий микрометр на нуль.
- 4) На шкале микрометра последовательно установите несколько размеров: 5,41; 5,92; 10,12; 15,32 мм.
- 5) Перечислите метрологические показатели микрометра.
- 6) Приведите пример обозначения гладкого микрометра 1-го класса точности с пределами измерения от 0 до 25 мм.
- 7) Объясните обозначение микрометра МК-175-2 ГОСТ 6507-90.
- 8) Укажите область применения инструмента НМ-175 ГОСТ 10-88.
- 9) В чем различие между гладким и резьбовым микрометрами?
- 10) Укажите последовательность установки резьбового микрометра на нуль.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ. ТЕРМОМЕТР СОПРОТИВЛЕНИЯ

Цели работы: изучение устройства, принципа действия термометров сопротивления, термисторов; ознакомление с методикой определения погрешности измерения температур при помощи термометра сопротивления.

Для измерения температуры в системах автоматического управления, регулирования и контроля используют различные измерительные приборы (датчики измеряемой величины). При этом реализуется косвенный метод измерения.

В системах управления производственными процессами большое распространение получили первичные преобразователи – датчики, от характеристик которых зависит качество производимой продукции.

Термопреобразователь сопротивления (терморезистор)- измерительный преобразователь, активное сопротивление которого изменяется при изменении температуры. В качестве терморезистора может использоваться металлический или полупроводниковый резистор. Датчики температуры с терморезисторами называются термометрами сопротивления (ТС). Имеются два вида терморезисторов: *металлические* и *полупроводниковые*.

Действие ТС основано на зависимости электрического сопротивления материала от температуры среды. Указанным свойством обладает множество материалов, но лишь немногие из них удовлетворяют вторичным эксплуатационным требованиям, связанным со стабильностью свойств и нечувствительностью ко внешним воздействиям по другим физическим параметрам (давление, плотность магнитного потока, потока нейтронов и т.п.). Всеми комплексом метрологических и эксплуатационных требований удовлетворяет относительно узкая номенклатура материалов, представленных веществами, способными проводить электрический ток: металлами, полупроводниками, электролитами. Они обладают хорошими термо-метрическими свойствами. Типичные виды зависимости сопротивления от температуры представлены на рисунке 3.1. Как видно, ТКС (температурный коэффициент сопротивления) сравнительно невелик ($0,3 - 0,6 \% \cdot K^{-1}$) и, как правило, положителен для металлов (кривая 2 рисунок 3.1). Для полупроводников он в среднем на порядок больше, чем для металлов; он отрицателен для термисторов (кривая 4 рисунок 3.1) и положителен для позисторов (кривая 1 рисунок 3.1). Электролиты (кривая 3 рисунок 3.1) характеризуются ступенчатым переходом сопротивления при температуре начала ионной проводимости.

Принцип действия и конструкция металлических терморезисторов

Как известно, сопротивление металлов растет с увеличением температуры. Для изготовления металлических терморезисторов, см. рисунок 3.2 а, б, обычно применяются медь или платина.

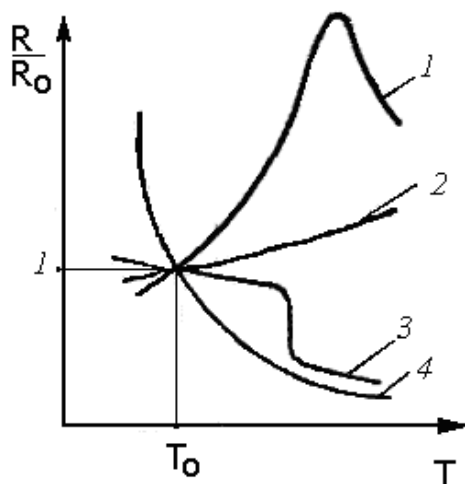


Рис. 3.1. Зависимость сопротивления различных ТС от температуры:
 1 – позисторы; 2 – металлы; 3 – электролиты; 4 – термисторы

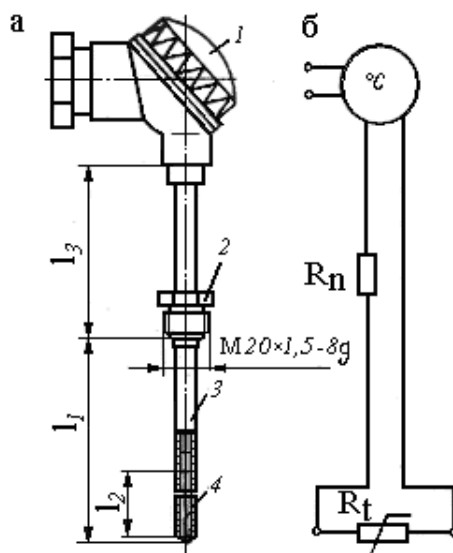


Рис. 3.2. ТС и схема его включения: а – общий вид ТС; б – схема включения;
 1 – головка; 2 – штуцерная гайка; 3 – арматура; 4 – чувствительный элемент

Проводниковые термометры сопротивления изготавливаются из чистых металлов (платина, медь, никель), имеющих положительный температурный коэффициент сопротивления.

Функция преобразования медного терморезистора линейна:

$$R_t = R_0 + (t - t_0) \cdot R_0 \cdot \alpha_0, \quad (3.1)$$

где R_0 - сопротивление при температуре 0°C ;

α_0 - температурный коэффициент для интервала температур, начинающихся от t_0 .

Минимальная глубина погружения промышленных термометров сопротивления с обмоткой из платиновой, никелевой, медной проволоки в среду, температура которой измеряется, равна 15мм, максимальная - 190 мм.

Инерционность термометров сопротивления зависит от способа установки и материала провода, используемого в качестве обмотки, и достигает 300 – 600 с. Тепловая инерционность термометров сопротивления уменьшается с помощью металлических вкладышей, помещаемых в корпус.

Медные преобразователи (рисунок 3.3 б) для измерения температуры помещений и газовых потоков имеют каркас, выполненный в виде тонкостенной перфорированной трубки из нержавеющей стали.

Чувствительный элемент медного терморезистора (рисунок 3.3 а) представляет собой пластмассовый цилиндр 1, на который в несколько слоев намотана медная проволока 2 диаметром 0,1 мм. Сверху катушка покрыта глифталевым лаком. К концам обмотки припаиваются медные выводные провода 3 диаметром 1,0 – 1,5 мм. Они изолированы друг от друга асбестовым шнуром или фарфоровыми трубочками. Чувствительный элемент вставляется в тонкостенную металлическую гильзу 4. Она, в свою очередь, помещается в защитный чехол (рисунок 3.3 б), который представляет собой закрытую с одного конца трубку 1. На ее открытом конце помещается клеммная головка 2. Для удобства монтажа защитный чехол может иметь фланец 3.

Обычная медь, поставляемая системой снабжения в виде проволоки и проводов всех требуемых размеров, недефицитна, дешева, чиста и гомогенна, а потому вполне удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к материалу чувствительных элементов ТС.

Однако существенный недостаток меди в том, что при температуре выше 300⁰С она начинает окисляться. Поэтому медь применяется в чувствительных элементах ТС для измерения температур не выше 200⁰С. Изоляционное покрытие медных проводов – лак или шелк – также не выдерживает воздействия высоких температур.

К числу недостатков меди следует отнести и ее низкое удельное сопротивление ($r = 1,7 \cdot 10^{-8}$ Ом•м).

В диапазоне температур от -50 до 200⁰С зависимость сопротивления меди от температуры носит линейный характер. Медные термометры сопротивления применяются для длительного измерения температуры в диапазоне от -200 до 200⁰С.

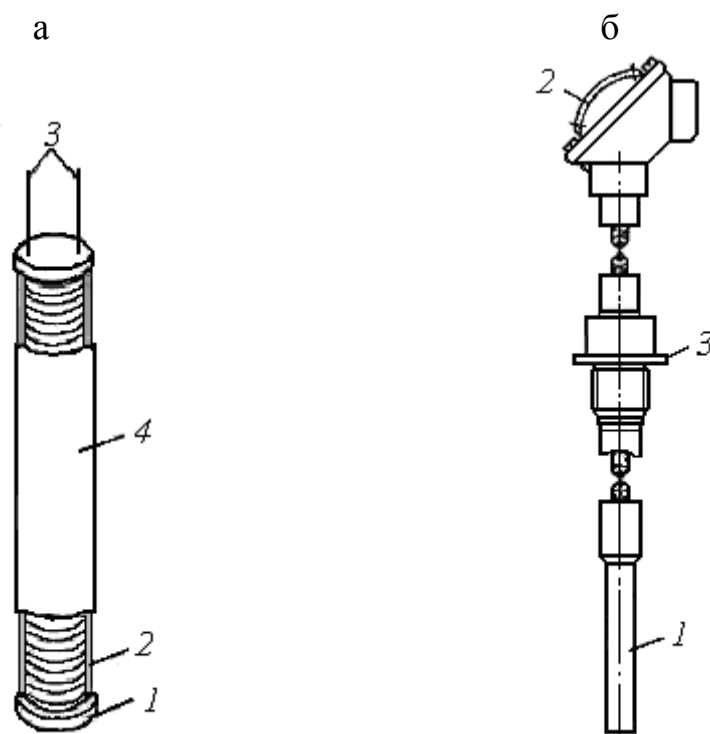


Рис. 3.3. Схема медного терморезистора:

а – чувствительный элемент; 1 – пластмассовый цилиндр; 2 – медная проволока; 3 – выводные провода; 4 – металлическая гильза; б – защитный чехол: 1 – трубка; 2 – клеммная головка; 3 – фланец

Полупроводниковые терморезисторы, называемые термисторами, имеют температурный коэффициент электропроводимости, в 6 - 10 раз больший, чем у металлических терморезисторов, вследствие чего чувствительность термисторов к изменению температуры значительно выше, чем у терморезисторов.

Чувствительный элемент полупроводникового терморезистора – термистора – изготавливается из окислов различных металлов: меди, кобальта, магния, марганца и др. Размолотые в порошок компоненты прессуются и спекаются в виде столбика, шарика или шайбы. Там, где необходимо, напыляются электроды и подпаиваются выводы из медной проволоки. Для предохранения от атмосферных воздействий чувствительный элемент термистора покрывают защитной краской, помещают в герметизирующий металлический корпус или запаивают в стекло. С увеличением температуры сопротивление термисторов уменьшается.

Термисторы изготавливаются с номинальным сопротивлением от 1 до 200 кОм (при 20⁰С). В зависимости от типа могут применяться для измерения температур от - 100 до 600⁰С. Они имеют значительно меньшие массы и размеры, чем металлические термометры сопротивления.

Основной характеристикой термисторов как датчиков автоматической системы управления является зависимость их сопротивления от температуры:

$$R_t = A \cdot e^{\frac{B}{T}}, \quad (3.2)$$

где A – постоянная, зависящая от размеров и формы термистора;
 B – постоянная, зависящая от физических свойств материала полупроводника;

T – температура термосопротивления в градусах абсолютной шкалы, °К;

e – основание натурального логарифма.

Температурный коэффициент чувствительности α термистора имеет отрицательное значение и зависит от температуры:

$$\alpha = \frac{B}{T^2}. \quad (3.3)$$

Величины A и B для параметров определяются опытным путём, так как для одной партии датчиков их значения могут сильно различаться. Для этого экспериментально определяют сопротивление термистора при двух значениях температуры T_1 и T_2 :

$$R_{T_1} = A \cdot e^{\frac{B}{T_1}}; R_{T_2} = A \cdot e^{\frac{B}{T_2}}. \quad (3.4)$$

Решив эти уравнения относительно коэффициента B , находят его значения:

$$B = \frac{T_1 \cdot T_2}{T_2 - T_1} \cdot \ln \frac{R_{T_1}}{R_{T_2}}. \quad (3.5)$$

По известному значению B находят величину A :

$$A = \frac{R_{T_1}}{e^{B/T_1}}. \quad (3.6)$$

К недостаткам термисторов относятся нелинейность температурной характеристики, недостаточная стабильность характеристик, большой разброс значений сопротивления в одной и той же партии (более 30%) и характер зависимости сопротивления от температуры (отклонения температурного коэффициента достигают $\pm 5\%$ и более). Это затрудняет получение линейных шкал и не обеспечивает взаимозаменяемости термисторов, используемых в системах автоматического управления производственными процессами. Чтобы устранить недостатки термисторов в системах автоматики, они включаются в измерительную цепь параллельно термонеzависимым сопротивлениям. Подобные комбинации, используемые для исправления характеристики термистора, называются скорректированными термоэлементами.

Автоматическое управление технологическими комплексами имеет большую зависимость от точности работы первичных преобразователей – датчиков. Важное значение в каждом конкретном случае имеет погрешность датчика измеряемой величины.

Погрешности измерения делятся на следующие виды: абсолютные; относительные; приведенные.

Абсолютная погрешность (обозначается Δ) выражается в единицах измеряемой величины и является отклонением результата измерения X от истинного значения величины $X_{и}$:

$$\Delta = X - X_{и} . \quad (3.7)$$

Она характеризует величину и знак полученной погрешности, но не определяет качество проведенного измерения.

Относительная погрешность (обозначается δ) измеряется в процентах и является отношением абсолютной погрешности к истинному значению измеряемой величины:

$$\delta = \frac{\Delta}{X_{и}} \cdot 100\% . \quad (3.8)$$

Приведенная погрешность (обозначается $\delta_{пр.}$) выражает потенциальную точность измерения и является отношением абсолютной погрешности к некоторому нормируемому значению X_N (например, сумма конечных значений шкалы):

$$\delta_{пр.} = \frac{\Delta}{X_N} \cdot 100\% . \quad (3.9)$$

Оценка погрешности датчика, установленного на производственном оборудовании, позволяет применить компенсационные мероприятия для снижения ее влияния на результаты преобразования измеряемой величины.

Ход работы

Оборудование и приборы: лабораторная установка; термометр сопротивления; ртутный термометр; вольтамперометр; нагревательный элемент.

- 1) Ознакомиться с устройством никелевого и медного термометров сопротивления.
- 2) Определить сопротивление термометра при температуре 20°C .
- 3) С помощью термостата создать температуру среды в $40, 60, 80, 100^{\circ}\text{C}$.
- 4) Измерить вольтамперометром сопротивление термометра при температурах $20, 40, 60, 80, 100^{\circ}\text{C}$. Измерения повторить не менее трёх раз.
- 5) Построить характеристику зависимости сопротивления терморезистора от температуры среды.
- 6) Рассчитать погрешности аналитического и эмпирического способов определения сопротивления термометра.
- 7) Результаты исследования и расчетов занести в таблицу 8. Написать отчет.

Таблица 3.1

Результаты исследования и расчетов

Параметр	Температура среды, °С.					
	20	40	60	80	100	120
Измеренное сопротивление термометра, Ом						
Расчетное сопротивление термометра, Ом						
Абсолютная погрешность, Ом						
Относительная погрешность, %						

Содержание отчета:

- название работы;
- цели;
- результаты обработки косвенных измерений температуры;
- общие выводы.

Контрольные вопросы и задания

- 1) Охарактеризуйте назначение термисторов.
- 2) Опишите назначение и устройство термометров сопротивления.
- 3) Что такое абсолютная и относительная погрешность? Единицы их измерения.
- 4) Какие факторы способствуют уменьшению погрешности и повышению чувствительности термисторов?
- 5) Назовите основные характеристики термометров сопротивления.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4 ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ

Цели работы: изучить измерительные инструменты дорожного мастера; освоить методы измерения параметров автомобильной дороги с применением дорожной рейки, рулетки.

Теоретические сведения

В ГОСТ 30412-96 «Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий» используются следующие термины и их определения :

рейка – приспособление в виде жесткого прямолинейного стержня, прикладываемого к поверхности основания (покрытия) дороги (аэродрома) с целью выявления просветов между стержнем и поверхностью;

просвет под рейкой – зазор между нижней гранью рейки и поверхностью основания (покрытия) дороги (аэродрома);

клиновой промерник – приспособление в виде клина, на одной из граней которого нанесены деления для определения величины просвета под рейкой.

Для контроля параметров асфальтобетонной дороги применяются универсальные рейки, рулетки. Наиболее распространенными измерительными средствами в дорожном строительстве являются: универсальные рейки «КОНДОР» и «РДУ-КОНДОР», рулетки Р100УЗК, Р50УЗК, Р30УЗК, Р20УЗК, Р10УЗК. Рейка и клиновой промерник должны быть аттестованы в соответствии с требованиями ГОСТ 24555-81 «Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения».

Универсальные трехметровые рейки «КОНДОР» и «РДУ-КОНДОР» (складной вариант) позволяют не только контролировать ровность покрытия, но и определять геометрические параметры профиля дороги, толщину конструктивных слоев дорожной одежды, продольные и поперечные уклоны, крутизну откосов насыпей, выемок, кюветов.

Универсальная 3-метровая рейка «РДУ-КОНДОР», см. рисунок 4.1, пред-назначена для:

- измерения неровностей поверхности покрытий и оснований, автомобильных дорог и аэродромов по п.4 ГОСТ 30412-96 «Дороги автомобильные и аэродромы. Методы измерений неровностей оснований и покрытий»;

- определения продольных и поперечных уклонов проезжей части дорог и аэродромных покрытий в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85 «Автомобильные дороги»; СНиП 32-03-96 «Аэродромы»; СНиП 2.05.11-83 «Внутрихозяйственные автомобильные дороги в колхозах, совхозах и других сельскохозяйственных предприятиях»;

- определения линейных параметров конструктивных элементов дороги, толщины слоев дорожной одежды;

- установления крутизны заложения откосов, насыпей и выемок при строительстве, ремонте и приемке в эксплуатацию автодорог и аэродромов.

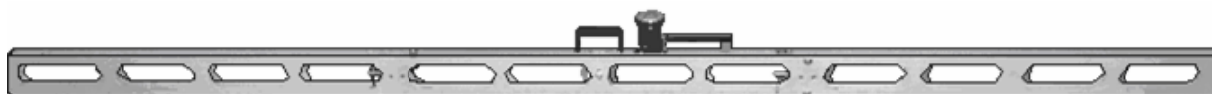


Рис. 4.1. Универсальная 3-метровая рейка «РДУ-КОНДОР»

Модификации универсальной 3-метровой рейки «РДУ-КОНДОР» :

- складная;
- стандартная (неразрезная);
- складная с электронным уровнем;
- стандартная с электронным уровнем;
- с лазерным уровнем.

Технические характеристики рейки представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

Технические характеристики универсальной 3-метровой рейки
«РДУ-КОНДОР»

Показатель	Единица измерения	Диапазон	Точность измерения
1 Просветы под рейкой	мм	0 - 15	0,5
2 Толщина слоев	мм	0 - 150	5
3 Линейные параметры	мм	0 - 3000	5
4 Уклон дороги	%	0 – 100	3
5 Уклон откосов	H/L	1:1, 1:2, 1:3	
6 Габаритные размеры рейки:			
длина	мм	3000	±2
ширина	мм	50	±2
высота	мм	110	–
7 Габаритные размеры клинового промерника:			
ширина основания	мм	50,5	–
максимальная высота	мм	15	–
угол между гранями	град	5 ⁰ ·45'	–
8 Масса рейки	кг	8,5	

Ход работы

Оборудование и приборы: универсальная 3-метровая рейка «РДУ-КОНДОР»; рулетка.

1) Ознакомиться с устройством рейки и методами ее применения в дорожном строительстве.

2) Подготовить измерительные средства к работе.

Предварительно следует :

– провести внешний осмотр (установить целостность корпусных деталей, ампулы, указателей, шкал, упоров);

– проверить надежность крепления деталей;

– проверить четкость работы подвижных деталей изделия.

При обнаружении помех необходимо их ликвидировать.

Во время работы с изделием обязательно нужно :

– выполнять требования по технике безопасности;

– плавно устанавливать изделие на дорожное покрытие при проведении измерений.

При измерении уклона (продольного, поперечного) на изделии, находящемся на поверхности дороги, плавно вращать диск винта до

установки воздушного пузырька ампулы–уровня – между её средними рисками.

Убедившись в прекращении колебаний пузырька, снять показания уклона с круговой шкалы и по риску на указателе.

3) *Проконтролировать ровность* поверхности асфальтобетонного покрытия на выбранной захватке (по заданию преподавателя), измеряя просветы под рейкой.

Каждый раз, прикладывая рейку, следует измерять величину просвета под ней в *пяти* местах, соответствующих меткам на боковых гранях. Места приложения рейки должны быть равномерно распределены по длине участка измерений.

Общее число измерений просветов под рейкой на участке измерений должно быть не менее 120-ти (требования ГОСТ 30412-96).

Результаты измерений занести в таблицу 4.2.

Обработка данных и представление результатов контроля ровности

Общее число измерений следует принять за 100 % и определить число просветов под рейкой, превышающих максимально допустимую величину, установленную СНиП 3.06.03-85 и СНиП 32-03-96, и число просветов, меньших минимально допустимой величины (см. таблицу 4.2), установленной теми же документами. Следует также найти наибольшую величину просвета.

Оценка результатов контроля ровности автомобильной дороги выполняется в соответствии с требованиями СНиП 3.06.03-85, см. таблицу 4.3.

4) Измерить *поперечные уклоны* проезжей части дороги в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85; СНиП 32-03-96; СНиП 2.05.11-83. Измерения выполнить через один погонный метр автомобильной дороги. Провести 80 - 100 измерений поперечных уклонов (25-30 измерений для захваток длиной 100 - 150 м).

5) Измерить *продольный уклон* проезжей части дороги в соответствии с требованиями СНиП 2.05.02-85; СНиП 32-03-96; СНиП 2.05.11-83. Измерения выполнить через **десять** погонных метров автомобильной дороги.

6) Используя рулетку, измерить ширину дорожного покрытия по внутренним поверхностям бордюрных блоков. Измерения провести через *десять* погонных метров автомобильной дороги.

Выполнить 50 - 100 измерений и обработать результаты методами математической статистики по схеме, изложенной ниже.

Таблица 4.2

Ведомость промеров толщины, поперечных уклонов, ширины и ровности покрытий

Место измерения		Тип покрытия	Поперечный уклон, %		Ширина проезжей части		Количество промеров под 3 - метровой рейкой			Уклон проезжей части (измерения по трех метровой рейке)			
ПК	+		проектный	фактический	проектная	факт.	до 3 мм	до 5 мм	больше 5 мм	обочина	влево	ось	вправо
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

Таблица 4.3

Параметр, используемый при оценке качества СМР, и условия его оценки (СНиП 3.06.03-85)

Конструктивный элемент, вид работ и контролируемый параметр	Условия оценки на	
	«хорошо»	«отлично»
Ровность (просвет под рейкой длиной 3 м) Асфальтобетонные и монолитные цементобетонные основания и покрытия	Не более 5% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 10 (6) мм, остальные – до 5 (3) мм	Не более 2% результатов определений могут иметь значения просветов в пределах до 10 (6) мм, остальные – до 5 (3) мм

Примечание. Данные в скобках относятся к работам, выполняемым с использованием машин с автоматической системой задания вертикальных отметок.

**Методика статистической обработки результатов
измерения ширины**

В итоге измерения физического параметра сформировать массив X_i случайной величины.

Определить в нем минимальное X_{\min} и максимальное X_{\max} значения.

Результаты расчетов занести в таблицу 4.4.

Весь диапазон $X_{\max} \dots X_{\min}$ результатов наблюдений разделить на r интервалов шириной ΔX_i ($i = 1, 2, \dots, r$) и определить частоты m_i , равные числу результатов, лежащих в каждом i -м интервале, т. е. меньше или равных его правой и больше левой границы.

Вычислить отношения, называемые *частотами* P_i и представляющие собой статистические оценки вероятностей попадания результата наблюдений в i -й интервал :

$$P_i = \frac{m_i}{n}, \quad (4.1)$$

где n – общее число наблюдений.

Распределение частот по интервалам образует *статистическое распределение результатов наблюдений*. Определить оценки средней плотности распределения в интервале ΔX_i , разделив *частоту* P_i на длину интервала ΔX_i :

$$p_i = \frac{1}{\Delta X_i} P_i = \frac{m_i}{n \Delta X_i}. \quad (4.2)$$

Таблица 4.4

Выборка вариационного ряда

i	X _i , мм	X _{i+1} , мм	m _i	P _i	P _i , 1/мм

Построить гистограмму наблюдений в виде графика в координатах $\frac{m_i}{n}$ - интервалы значений ΔX_i (рисунок 4.2). Число интервалов r выбрать в зависимости от числа наблюдений согласно рекомендациям, см. таблицу 4.5.

Таблица 4.5

Зависимость числа интервалов от числа наблюдений

n	r
40 – 100	7 – 9
100 – 500	8 – 12
500 – 1000	10 – 16
1000 – 10000	12 – 22

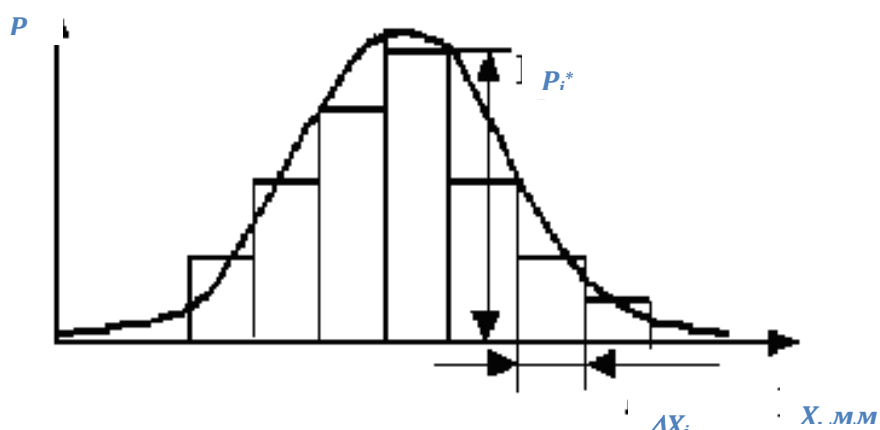


Рис. 4.2. Гистограмма распределения результатов измерений

Приняв общую площадь, ограниченную гистограммой распределения равной единице ($S_0 = 1$), диапазон изменения - L , а интервал - ΔL , можно определить частоту попадания результатов наблюдений в тот или иной интервал как отношение площади соответствующего прямоугольника шириной ΔL к общей площади S_0 .

После построения гистограммы подобрать теоретическую кривую распределения, которая, выражая все существенные черты статистического распределения, сглаживала бы все случайности, связанные с недостаточным объемом экспериментальных данных.

Существуют несколько теоретических законов распределения :

- нормальный (кривая Гаусса);
- треугольный (закон Симпсона);
- равномерный;
- закон распределения Стьюдента;
- закон распределения Коши и т.д.

В практике технических измерений большинство распределений подчиняются закону нормального распределения. В аналитической форме он выражается формулой:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} \exp \left[-\frac{(x - m_x)^2}{2\sigma^2} \right], \quad (4.3)$$

где x - случайная величина;

m_x - математическое ожидание случайной величины;

σ - среднеквадратичное отклонение.

Определить среднеарифметическое значение измеряемой величины \bar{x} (математическое ожидание m_x):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i. \quad (4.4)$$

Зная величину истинного значения m_x , вычислить абсолютную погрешность каждого из n наблюдений:

$$\bar{\Delta}_i = x_i - m_x . \quad (4.5)$$

Вычислить среднеквадратичное отклонение (СКО) $\tilde{\sigma}$ среднеарифметического значения результатов измерений.

Определить границы доверительного интервала, в котором с заданной вероятностью (обеспеченностью) находится случайная погрешность $\Delta_{сл.}$ среднеарифметического значения. Формула расчета :

$$\Delta_{сл.} = \pm t \cdot \tilde{\sigma} . \quad (4.6)$$

Оценить относительную погрешность результата измерений по формуле

$$\delta = \frac{\Delta_{сл.}}{\bar{x}} . \quad (4.7)$$

Записать результат измерения физической величины в следующем виде:

$$x = \bar{x} \pm \Delta_{сл.} . \quad (4.8)$$

7) Оформить отчет.

Содержание отчета:

название работы;

– цели;

– общие сведения о дорожных измерительных инструментах;

– эскиз плана автомобильной дороги с асфальтобетонным покрытием;

– результаты измерений (массив данных), расчеты;

– оценка ровности автомобильной дороги;

– обработка результатов измерений ширины дороги, гистограммы;

– результаты исследования закона распределения случайной величины;

– оценка погрешности измерения и итоговый результат;

– общие выводы.

Контрольные вопросы и задания

1) Какие средства измерения применяются для контроля параметров дорожного покрытия?

2) Охарактеризуйте устройство и методику применения универсальной трехметровой рейки.

3) Как определить поперечный и продольный уклоны автомобильной дороги?

4) Поясните процедуру измерения ширины автомобильной дороги с помощью универсальной трехметровой рейки.

5) Как определить класс точности универсальной трехметровой рейки?

6) Что означает среднеквадратичное отклонение параметра?

7) Как подсчитать абсолютную погрешность измерения?

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ ТОВАРА ПО ШТРИХ КОДУ МЕЖДУНАРОДНОГО ЕВРОСТАНДАРТА EAN

Штриховой код - это последовательность черных и белых полос, представляющая некоторую информацию в виде, удобном для считывания техническими средствами. Информация, содержащаяся в коде может быть напечатана в читаемом виде под кодом (расшифровка). Штриховые коды используются в торговле, складском учете, библиотечном деле, охранных системах, почтовом деле, сборочном производстве, обработка документов. В мировой практике торговли принято использование штрихкодов символики EAN для маркировки товаров. В соответствии с принятым порядком, производитель товара наносит на него штриховой код, формируемый с использованием данных о стране местонахождения производителя и кода производителя. Код производителя присваивается региональным отделением международной организации EAN International. Такой порядок регистрации позволяет исключить возможность появления двух различных товаров с одинаковыми кодами.

Существуют различные способы кодирования информации, называемые (штрихкодowymi кодировками или символиками). Различают линейные и двухмерные символика штрихкодов.

Линейными (обычными) называются штрихкоды, читаемые в одном направлении (по горизонтали). Наиболее распространенные линейные символика: EAN, UPC, Code39, Code128, Codabar. Линейные символика позволяют кодировать небольшой объем информации (до 20-30 символов - обычно цифр) с помощью несложных штрихкодов, читаемых недорогими сканерами. Пример кода символики EAN-13 (рисунок 5.1):



Рис. 5.1. Пример кода символики EAN-13

Штриховой код можно наносить при производстве упаковки (типографским способом) или использовать самоклеящиеся этикетки, которые печатаются с использованием специальных принтеров.

Для считывания штрихкодов используются специальные приборы, называемые сканерами штриховых кодов. Сканер засвечивает штрихкод своим осветителем и считывает полученную картинку. После этого он определяет наличие на картинке черных полос штрихкода. Если в сканере нет встроенного декодера (блок расшифровки штрихкода), то сканер передает в приемное устройство серию сигналов, соответствующих ширине черных и

белых полос. Расшифровка штрихкода должна выполняться приемным устройством или внешним декодером. Если сканер оснащен внутренним декодером, то этот декодер расшифровывает штрихкод и передает информацию в приемное устройство (компьютер, кассовый аппарат и т.д.) в соответствии с сигналами интерфейса, определяемого моделью сканера.

Расшифровка штрихкода. С помощью штрихового кода зашифрована информация о некоторых наиболее существенных параметрах продукции. Наиболее распространены американский Универсальный товарный код UPC и Европейская система кодирования EAN (таблица 5.1). Так же распространены EAN/UCC товарные номера EAN-13, EAN-8, UPC-A, UPC-E и 14-разрядный код транспортной упаковки ITF-14. Существует 128 разрядная система UCC/EAN-128. Согласно той или иной системе, каждому виду изделия присваивается свой номер, состоящий чаще всего из 13 цифр (EAN-13).

Возьмем, к примеру, цифровой код: **4820024700016**. Первые две цифры (**482**) означают страну происхождения (изготовителя или продавца) продукта, следующие 4 или 5 в зависимости от длины кода страны (**0024**) - предприятие-изготовитель, еще пять (**70001**) - наименование товара, его потребительские свойства, размеры, массу, цвет. Последняя цифра (**6**) контрольная, используемая для проверки правильности считывания штрихов сканером. EAN - 13:

Пример вычисления контрольной цифры для определения подлинности товара (рисунок 5.2):

1) Сложить цифры, стоящие на четных местах:
 $8+0+2+7+0+1=18$

2) Полученную сумму умножить на 3:
 $18 \times 3 = 54$

3) Сложить цифры, стоящие на нечетных местах, без контрольной цифры:
 $4+2+0+4+0+0=10$

4) Сложить числа, указанные в пунктах 2 и 3:
 $54+10=64$

5) Отбросить десятки: получим 4

6) Из 10 вычесть полученное в пункте 5:
 $10-4=6$



Рис. 5.2. Пример штрих/кода

Иногда код, нанесенный на этикетку, не соответствует стране изготовителю заявленной на упаковке, тут причин может быть несколько. Первая: фирма была зарегистрирована и получила код не в своей стране, а в той, куда направлен основной экспорт ее продукции. Вторая: товар был изготовлен на дочернем предприятии. Третья: возможно, товар был изготовлен в одной стране, но по лицензии фирмы из другой страны. Четвертая - когда учредителями предприятия становятся несколько фирм из различных государств.

Таблица 5.1

Универсальная система штрих/кода по международному евростандарту EAN

Страна	Штрих-код
Австралия	93
Австрия	90-91
Аргентина	779
Бельгия	54
Болгария	380
Боливия	777
Босния	387
Бразилия	789
Великобритания	50
Венгрия	599
Венесуэла	759
Вьетнам	893
Гваделупа	489
Гватемала	740-745
Германия	400-440
Гондурас	740-745
Греция	520
Дания	57
Доминиканская республика	746
Израиль	729
Индия	890
Индонезия	899
Ирландия	539

Исландия	569
Испания	84
Италия	80-83
Канада	00-09
Кипр	529
Китай	690-691
Колумбия	770
Коста-Рика	740-745
Куба	850
Латвия	475
Литва	477
Люксембург	54
Мавритания	609
Малайзия	955
Мальта	535
Марокко и Западная Сахара	611
Мексика	750
Молдова	484
Нидерланды	87
Никарагуа	740-745
Новая Зеландия	94
Норвегия	70
Панама	740-745
Парагвай	784
Перу	775
Польша	590
Португалия	560
Россия	460
Румыния	594
Сальвадор	740-745
Сербия	860
Сингапур	888
Словакия	858
США	00-09
Таиланд	885
Тайвань	471
Тунис	619
Турция	869
Украина	482
Уругвай	773
Филиппины	480
Финляндия	64
Франция	30-37
Хорватия	385
Чехия	859
Чили	780
Швейцария	76
Швеция	73

Шри-Ланка	479
Эквадор	786
Эстония	474
Южная Корея	880
Южно-Африканская Республика	600-601
Япония	49

Порядок выполнения работы:

- 1) Расшифровать штрих-код товара на выбор и произвести вычисления в соответствии с методикой международного стандарта EAN (представить эскиз штрих-кода).
- 2) Сравнить полученный результат вычисления с контрольной цифрой.
- 3) Написать вывод о подлинности товара.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6 ИЗУЧЕНИЕ ПОСТРОЕНИЯ СТАНДАРТА

В соответствии с заданием (таблица 6.1) дать характеристику документу (пример 6.1) по стандартизации:

- 1) Полное наименование документа
- 2) Вид документа (тип)
- 3) Дать определение названного документа
- 4) Уровень разработки документа
- 5) Общий объект стандартизации
- 6) Объект стандартизации конкретного документа
- 7) Назначение документа
- 8) Область применения
- 9) Дата введения в действие
- 10) Структура документа
- 11) Наличие изменений и дополнений
- 12) Наличие ссылок на другие документы
- 13) Для стандартов указать категорию и вид
- 14) Характер применения документа

Пример 6.1:

ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость:

- 1) ГОСТ 30402-96 Материалы строительные. Метод испытания на воспламеняемость.
- 2) Стандарт.
- 3) Стандарт – документ в котором в целях добровольного и многократного использования устанавливаются характеристики продукции,

правила осуществления и характеристики процессов производства, эксплуатации, хранения, перевозки, реализации, утилизации выполнения работ или оказания услуг. Стандарт может также содержать требования к терминологии, символики, упаковке, маркировке или этикеткам и правилам их нанесения.

4) Уровень разработки данного нормативного документа – Государственный центральный научно-исследовательский и проектно-экспериментальный институт комплексных проблем строительных конструкций и сооружений имени В.А.Кучеренко (ЦНИИСК им.Кучеренко) Государственного научного центра "Строительство" (ГНЦ "Строительство") Минстроя России совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом противопожарной обороны (ВНИИПО) МВД России и Центром противопожарных исследований и тепловой защиты в строительстве ЦНИИСК (ЦПИТЗС ЦНИИСК).

5) Общим объектом стандартизации является строительство.

6) Объектом стандартизации являются воспламеняемые строительные материалы в рамках метода испытания на воспламеняемость.

7) Настоящий стандарт устанавливает метод испытания строительных материалов на воспламеняемость и классификацию их по группам воспламеняемости.

8) Настоящий стандарт применяется для всех однородных и слоистых горючих строительных материалов.

9) Введен в действие с 01.07.96 г.

10) Структура нормативного документа:

Введение

10.1) Область применения

10.2) Нормативные ссылки

10.3) Определения

10.4) Основные положения

10.5) Классификация строительных материалов по группам

воспламеняемости

10.6) Образцы для испытания

10.7) Оборудование для испытания

10.7.1) Общие положения

10.7.2) Опорная станина

10.7.3) Радиационная панель

10.7.4) Система зажигания

10.7.5) Вспомогательное оборудование

10.8) Калибровка установки

10.8.1) Общие положения

10.8.2) Порядок проведения калибровки

10.9) Проведение испытания

10.10) Протокол испытания

10.11) Требования безопасности

Приложения

11) –

12) В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ГОСТ 12.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны;

ГОСТ 12.1.019-79 ССБТ. Электробезопасность. Общие требования и номенклатура видов защиты;

ГОСТ 18124-95 Листы асбестоцементные плоские;

ГОСТ 30244-94 Материалы строительные. Методы испытания на горючесть;

СТ СЭВ 383-87 Пожарная безопасность в строительстве. Термины и определения.

13) Категория стандарта – межгосударственный стандарт.

Вид нормативного документа – стандарт на методы контроля (испытаний).

Данный документ имеет добровольный характер применения.

Таблица 6.1

Варианты заданий к работе (изучение построения стандарта)

Номер варианта	Документ
1	ГОСТ 10884-94 «Сталь арматурная термомеханически упрочненная для железобетонных конструкций»
2	ГОСТ Р 22.0.05-94 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях»
3	ГОСТ 13579-78 «Блоки бетонные для стен подвалов»
4	ГОСТ 4981-87 «Балки перекрытий деревянные»
5	ГОСТ 25100-95 «Грунты. Классификация»
6	ГОСТ 30413-96 «Дороги автомобильные»
7	ГОСТ 27296-87 «Защита от шума в строительстве»
8	ГОСТ 23838-89 «Здания предприятий»
9	ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности»
10	ГОСТ 23735-79 «Смеси песчано-гравийные для строительных работ»
11	ГОСТ 3344-83 «Щебень и песок шлаковые для дорожного строительства»
12	ГОСТ 10705-80 «Трубы стальные электросварные»
13	ГОСТ Р ИСО 9001-96 «Системы качества»
14	ГОСТ 28574-90 «Защита от коррозии в строительстве»
15	ГОСТ Р 22.0.06-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях Поражающие факторы»
16	ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения»
17	ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»
18	ГОСТ 12586.0-83 «Трубы железобетонные напорные виброгидропрессованные»
19	ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные»

20	ГОСТ 530-95 «Кирпич и камни керамические»
21	ГОСТ 25812-83 «Трубопроводы стальные магистральные»
22	СТ СЭВ 5497-86 «Дороги автомобильные международные»
23	ГОСТ 17625-83 «Конструкции и изделия железобетонные»
24	ИСО 10013-95 «Руководящие указания по разработке руководств по качеству»
25	ГОСТ 22689.1-89 «Трубы полиэтиленовые канализационные и фасонные части к ним»
26	ГОСТ 16381-77 «Материалы и изделия строительные теплоизоляционные»
27	ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные»
28	СТ СЭВ 4419-83 «Защита от коррозии в строительстве»
29	ГОСТ Р 50597-93 «Автомобильные дороги и улицы»
30	ГОСТ Р 22.0.07-95 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях «

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7 ПРОВЕДЕНИЕ СЕРТИФИКАЦИИ НА ПРОДУКЦИЮ

Согласно закона РФ от 10.06.93г. № 5151-1 «О сертификации продукции и услуг» установлены правовые основы обязательной и добровольной сертификации продукции и услуг, а так же права и обязанности участников сертификации.

Сертификация это деятельность по подтверждению соответствия продукции установленным требованиям. Сертификация продукции, услуг, является одним из основных путей обеспечения её высокого качества и конкурентоспособности на отечественном и зарубежном рынках. Качество продукции, услуг, гарантируется законом РФ. «О защите прав потребителей» от 09.01.96 г.

В РФ в настоящее время уделяется большое внимание вопросам организации систем сертификации. В ряде случаев при отсутствии сертификата реализация продукции становится затруднительной или невозможной.

Сертификация продукции включает:

- подачу заявки на сертификацию;
- выбор схемы сертификации и принятие решения по заявке;
- отбор образцов и их испытания;
- оценку производства (если предусмотрена схемой сертификации);
- выдача сертификата и лицензии на применение знака соответствия;
- осуществление инспекционного контроля за сертифицированной продукцией.

Цель работы

Изучить порядок проведения сертификации на продукцию, научиться выбирать схему сертификации и заполнить необходимые документы по сертификации в соответствии с заданием (таблица 7.1,7.2).

Порядок выполнения работы:

- 1) Определить форму подтверждения соответствия (обязательная или добровольная сертификация) для заданной продукции (приложение А таблица 1,2).
- 2) Выбрать код ОКП продукции по Общероссийскому классификатору продукции.
- 3) Выбрать и обосновать схему сертификации на продукцию (приложение Б).
- 4) Заполнить заявку и решение на проведение сертификации продукции, бланки которых представлены в приложении В, Г.
- 5) Заполнить на заданную продукцию форму сертификата соответствия (приложение Д). Сертификат на обязательную и добровольную сертификацию заполняется идентично.

Таблица 7.1

Варианты заданий

Номер варианта	Наименование испытываемой продукции	НТД на продукцию
1	Щебень фракции от 5 до 20 мм	ГОСТ 8267-93 «Щебень и гравий из плотных горных пород. Технические условия»
2	Камень брусчатый для дорожных покрытий из изверженных пород	ГОСТ 23668-79 «Камень брусчатый для дорожных покрытий. Технические условия»
3	Панели стеновые внутренние бетонные	ГОСТ 12504-74 «Панели стеновые внутренние бетонные. Технические условия»
4	Кирпич лицевой	ГОСТ 7484-78 «Кирпич и камни керамические лицевые. Технические условия»
5	Плиты бетонные тротуарные	ГОСТ 17608-91 «Плиты бетонные тротуарные. Технические условия»
6	Блоки бетонные для стен подвалов	ГОСТ 13579-78 «Блоки бетонные для стен подвалов. Технические условия»
7	Смесь асфальтобетонная	ГОСТ 9128-97 «Смеси асфальтобетонные дорожные. Технические условия»
8	Кирпич и камни силикатные	ГОСТ 379-95 «Кирпич и камни силикатные. Технические условия»
9	Плиты перекрытий	ГОСТ 12767-80 «Плиты железобетонные сплошные для перекрытий. Технические условия».

10	Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие	ГОСТ 21520-89 «Блоки из ячеистых бетонов стеновые мелкие. Технические условия»
11	Кирпич и камни керамические	ГОСТ 530-80 «Кирпич и камни керамические. Технические условия»
12	Блоки силикатные стеновые для наружных стен	ТУ 5741-003-05306123-2002 Блоки силикатные стеновые для наружных стен. Технические условия
13	Трубы керамические канализационные	ГОСТ 286-82 «Трубы керамические канализационные. Технические условия»
14	Плиты пенополистирольные	ГОСТ 15588—70 «Плиты пенополистирольные. Технические условия»
15	Вата минеральная	ГОСТ 4640-93 – «Вата минеральная. Технические условия»
16	Блоки вентиляционные железобетонные	ГОСТ 17079-88 «Блоки вентиляционные железобетонные. Технические условия»
17	Сваи железобетонные	ГОСТ 19804-91 – «Сваи железобетонные. Технические условия»
18	Плиты железобетонные ленточных фундаментов	ГОСТ 13580-85 – «Плиты железобетонные ленточных фундаментов. Технические условия»
19	Листы гипсоволокнистые.	ГОСТ Р 51829-2001 «Листы гипсоволокнистые. Технические условия»
20	Эмульсии битумные дорожные.	ГОСТ 18659-81 «Эмульсии битумные дорожные. Технические условия.»
21	Песок для строительных работ	ГОСТ 8736-93 – «Песок для строительных работ. Технические условия»
22	<u>Стеклопакеты клееные.</u>	<u>ГОСТ 24866-89 «Стеклопакеты клееные. Технические условия»</u>
23	Панели асбестоцементные стеновые наружные на деревянном каркасе с утеплителем	ГОСТ 18128-82 – «Панели асбестоцементные стеновые наружные на деревянном каркасе с утеплителем. Технические условия»
24	Ригели железобетонные для многоэтажных зданий	ГОСТ 18980-90 – «Ригели железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия»
25	Изделия теплоизоляционные из пенопласта ФПП-1	ГОСТ 22546-77 – «Изделия теплоизоляционные из пенопласта ФПП-1. Технические условия»
26	Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей	ГОСТ 8020-90 –« Конструкции бетонные и железобетонные для колодцев канализационных, водопроводных и газопроводных сетей. Технические условия»
27	Колонны железобетонные для многоэтажных зданий	ГОСТ 18979-90 – «Колонны железобетонные для многоэтажных зданий. Технические условия»
28	Стеклорубероид.	ГОСТ 15879-70 « <u>Стеклорубероид. Технические условия</u> »

29	Листы асбестоцементные волнистые	ГОСТ 30340-95 «Листы асбестоцементные волнистые. Технические условия»
30	Камни бортовые из горных пород	ГОСТ 6666-81 "Камни бортовые из горных пород. Технические условия."

Таблица 7.2

Исходные данные

Предприятие ЗАКАЗЧИК, код ОКПО	Орган сертификации	Испытательный центр
ООО «Стройдеталь», код по ОКПО 20768189, адрес: 660000, Красноярск, ул. Пушкина, 12	ОС "Красноярскстрой сертификация" адрес: 660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 64ж	ИЦ «Красстрой», адрес: 660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 75

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Гончаров, А. А. Метрология, стандартизация и сертификация / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. – М. : Академия, 2004. – 240 с.
- 2 Единая система конструкторской документации : справ. пособие. – М. : Изд-во стандартов, 1985.
- 3 Сергеев, А. Г. Метрология / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. - М. : Логос, 2001. – 404 с.
- 4 Сергеев, А. Г. Метрология, стандартизация, сертификация / А. Г. Сергеев, М. В. Латышев, В. В. Терегеря. – М. : Логос, 2003. – 536 с.
- 5 Шишкин, Н. Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством / Н. Ф. Шишкин. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 342 с.
- 6 Крылова, Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учеб. для вузов / Г. Д. Крылова. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1998.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А

Таблица 1

Номенклатура продукции, сертифицируемой на добровольной основе

Объект сертификации в строительстве
<p>1 Строительные конструкции изделия:</p> <ul style="list-style-type: none">1.1 Бетонные изделия1.2 Железобетонные конструкции и изделия1.3 Металлические конструкции и изделия:<ul style="list-style-type: none">– стальные конструкции;– конструкции и изделия из алюминия и алюминиевых сплавов;– легкие стальные и комбинированные конструкции, в том числе комплектной поставки.1.4 Деревянные конструкции и изделия, в том числе:<ul style="list-style-type: none">– столярные изделия;– дома стандартные и комплекты деталей для домов со стенами из местных строительных материалов;– балки, фермы, панели, щиты и т.п.;– прочие изделия и конструкции.1.5 Арматурные и закладные изделия для железобетонных конструкций (по номенклатуре Госстроя России).
<p>2 Строительные материалы:</p> <ul style="list-style-type: none">2.1 Стеновые и перегородочные материалы2.2 Минеральные вяжущие вещества (цемент, гипс, известь, вяжущие на основе гипса и извести, сырьё для вяжущих веществ)2.3 Бетоны и растворы на минеральных вяжущих, в том числе добавки для бетонов и растворов2.4 Мягкие кровельные и гидроизоляционные материалы, в том числе:<ul style="list-style-type: none">– картон кровельный;– рубероид, толь, пергамин, стеклорубероид и др.;– мастики кровельные и гидроизоляционные;– холсты стекловолоконистые для мягкой кровли.2.5 Герметизирующие и уплотняющие материалы, в том числе:<ul style="list-style-type: none">– герметики не высыхающие;– герметики вулканизирующиеся;– мастики и изделия для герметизации стыков конструкции;– прокладки уплотняющие.2.6 Теплоизоляционные, звукоизоляционные и звукопоглощающие материалы, в том числе:<ul style="list-style-type: none">– пенопласты;– древесноволокнистые и фибролитовые плиты;– минеральная вата и изделия из неё, перлитовые, диатомитовые и прочие изделия;– сырьё перлитовое.2.7 Отделочные и облицовочные материалы, в том числе:<ul style="list-style-type: none">– изделия из природного камня;– керамические изделия;

<ul style="list-style-type: none"> – полимерные материалы для отделки полов, стен, потолков, клеящие мастики; – рулонные покрытия для полов на основе синтетических волокон; – прочие материалы. <p>2.8 Заполнители для бетонов и растворов, наполнители для растворов и бетонов</p> <p>2.9 Дорожные материалы</p> <p>2.10 Стекло строительное и изделия из него, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – стекло строительное; – материалы отделочные из стекла; – прочие изделия из стекла. <p>2.11 Асбестоцементные конструкции и изделия</p>
<p>3 Инженерное оборудование зданий и сооружений</p> <p>3.1 Санитарно – техническое оборудование, в том числе:</p> <ul style="list-style-type: none"> – трубы канализационные и фасонные части к ним; – отопительные приборы; – санитарно – технические приборы и арматура; – прочее оборудование. <p>3.2 Укрупненные монтажные узлы, заготовки и детали систем инженерного оборудования</p> <p>3.3 Замочные и скобяные изделия</p>

Таблица 2

Номенклатура продукции, подлежащей обязательной сертификации

Наименование товара	Область применения
Комплекты строительных конструкций заводского изготовления, в том числе контейнерного и сборно-разборного типов, для одноквартирных жилых домов, предназначенных для постоянного проживания	Комплекты конструкций заводского изготовления для жилых зданий
Окна и балконные двери деревянные, деревоалюминиевые, алюминиевые	Деревянные, деревоалюминиевые окна и балконные двери для жилых зданий
Окна и двери балконные и профили для них	Окна и двери применяют в жилых зданиях в зависимости от климатического района строительства. Гигиеническое заключение.
Материалы герметизирующие строительные для уплотнения мест примыкания оконных блоков к элементам стен и т.п. в жилых зданиях	Герметизирующие материалы строительные для герметизации стыков и уплотнения мест примыкания оконных блоков к элементам стен и т.п. в жилых зданиях. Гигиеническое заключение.
Стеклопакеты	Клееные стеклопакеты для остекления окон, балконных дверей, зенитных фонарей жилых зданий.
Замки врезные и накладные 2-4 классов для дверей	Замки для дверей, применяемых в жилых зданиях.

Таблица 3

Схемы сертификации

№ схемы	Объект сертификации	Испытания в аккредитованных испытательных лабораториях и другие способы доказательства соответствия	Проверка производства (система качества)	Периодические испытания образцов	Периодическая проверка производства
1	Проектная продукция Промышленная продукция при поставке на производство Здания и сооружения (приемка)	Экспертиза документации Испытание экспериментального образца Испытание опытного образца Испытания типа			
1а	Промышленная продукция	Испытания типа	Анализ состояния производства		
2	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Испытания типа	+		
2а	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Испытания типа	Анализ состояния производства		+
3	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Испытания типа	+		
3а	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Испытания типа	Анализ состояния производства	+	+
4	Промышленная продукция, частично реализуемая через торговую сеть (линолеум, кирпич, замки, санитарно-техническая арматура и приборы и т.п.)	Испытания типа		+	
4а	Промышленная продукция, частично реализуемая через торговую сеть (линолеум, кирпич, замки, санитарно-техническая арматура)	Испытания типа	Анализ состояния производства	+	+

	и приборы				
5	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Испытания типа	Сертификация производства или сертификация системы качества изготовителя	+	Контроль стабильности условий производства или функционирования системы качества
6	Производство серийно выпускаемой продукции Производство строительно-монтажных работ	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемыми документами	Сертификация системы качества изготовителя Сертификация системы качества производства работ		Контроль за стабильностью функционирования системы качества
7	Промышленная продукция	Испытание партии			
8	Здания и сооружения Конструкции для ответственных видов строительства	Испытание каждого образца			
9	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемыми документами			
9а	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемыми документами	Анализ состояния производства		
10	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемыми документами		+	
10а	Серийно выпускаемая промышленная продукция	Рассмотрение декларации о соответствии прилагаемыми документами	Анализ стабильности производства	+	

При принятии решения о выборе схемы следует использовать следующие рекомендации.

Схемы сертификации 1-6 и 9а-10а применяются при сертификации серийно выпускаемых строительных материалов и изделий в течении срока действия сертификата соответствия. Схемы 7,8 и 9 используются при сертификации уже выпущенной партии или единичного изделия.

Схема 1 применяется при ограниченном объеме реализации продукции, которая поставляется в течении короткого времени отдельными партиями по мере их серийного производства. Для импортной продукции - это краткосрочные контракты, для отечественной продукции – при ограниченном объеме выпуска.

Схема 2 используется при поставке импортных товаров в соответствии с долгосрочными контрактами или при постоянных поставках серийной продукции по отдельным контрактам с выполнением инспекционного контроля на образцах продукции, отобранных из партии, завезенных в Россию.

Схема 3 применяется для продукции, стабильность производства которой не вызывает сомнения.

Схему 4 следует применять при необходимости строгого контроля продукции серийного производства.

Схемы 5 и 6 используют в следующих случаях:

- реальный объем выборки явно недостаточен для испытаний и объективной оценки соответствия выпускаемой продукции установленным требованиям;

- технологические процессы очень чувствительны к внешним факторам и существенно влияют на дефектность продукции;

- потребителям установлены повышенные требования к стабильности параметров выпускаемых строительных материалов и изделий;

- сроки годности продукции меньше времени, необходимого для проведения испытаний в лаборатории;

- исходя из требований рынка когда наблюдается частая смена видов продукции;

- продукция может быть испытана только в процессе монтажа конструкции.

Схему 7 и 8 применяют тогда, когда осуществляется производство или реализация партии продукции или единичного изделия.

Схемы 9, 9а, 10 и 10а построены на использовании декларации о соответствии строительных документов с целью доказательства обеспечения установленным требованиям. В декларации соответствия уполномоченный изготовитель или продавец заявляет под свою ответственность о соответствии своей продукции установленным требованиям. Схему 9 используют при сертификации импортной продукции неповторяющейся партии небольшого объема. Схему 9а рекомендуют использовать при сертификации

строительных материалов и изделий, выпускаемых отечественными производителями при нерегулярном выпуске этой продукции по мере появления спроса на рынке.

Схемы 10 и 10а используют при продолжительном производстве отечественной продукции в небольших объемах.

Схемы 1а, 2а, 3а, 4а рекомендуется применять, если у органа по сертификации нет достоверной информации о возможности обеспечения производства со стабильными характеристиками, подтверждаемыми испытаниями. Необходимым условием применения данных схем является участие в анализе состояния производства экспертов по сертификации систем качества.

Регистрационный номер Государственного реестра системы сертификации ГОСТ Р в строительстве формируется следующим образом (рис.В.1).

№	1	2	3	4	5	6
№	ГОСТ Р	RU	9001	5	1	9031

Рис. В.1 - Структура регистрационного номера: 1 – указывает принадлежность регистрационного номера к Системе сертификации. «ГОСТ Р» - Система сертификации ГОСТ Р; 2 – код страны расположения организации. Согласно международному классификатору «Страны мира»: Россия имеет код – RU; 3 – код органа по сертификации выдавшего документ; 4 – код раздела Госреестра (см. табл. В.1); 5 – код подраздела Госреестра (см. табл. В.1); 6 – порядковый номер. Он присваивается при формировании регистрационного номера центральным органом по сертификации в строительстве; - аккредитованным органам по сертификации с 9002 до 9999; - испытательным лабораториям (центрам) с 0001 до 9999.

Таблица В.1

Структура Государственного реестра

Раздел	Подраздел
1. Сертифицированная продукция	1.1 Соответствующая всем требованиям безопасности (образец, партия)
	1.2 Соответствующая всем требованиям безопасности (серийная продукция)
	1.3 Свидетельство о наличии сертификата соответствия
2. Сертифицированные работы и услуги	2.1 Услуги, соответствующие всем требованиям безопасности
	2.2 Услуги, соответствующие всем требованиям нормативных документов
	2.3 Работы, соответствующие всем требованиям безопасности
	2.4 Работы, соответствующие всем требованиям нормативных документов
3. Сертифицированные системы качества	3.1 Изготовителя продукции
	3.2 Исполнителя услуг
	3.3 Производителя работ
4. Сертифицированные производства	4.1 По изготовлению продукции
	4.2 По исполнению услуг
	4.3 По выполнению работ
5. Аккредитованные органы по сертификации	5.1 Продукция
	5.2 Систем качества
	5.3 Производства
	5.4 Услуг и работ
6. Аккредитованные испытательные лабо	6.1 Технически компетентные и независимые
	6.2 Технически компетентные

ратории	
7. Аттестованные эксперты	7.1 По сертификации продукции
	7.2 По аккредитации испытательных лабораторий (центров)
	7.3 По сертификации систем качества
	7.4 По сертификации производства
8. Документы по сертификации	8.1 Документы, устанавливающие порядок проведения сертификации конкретного вида продукции
	8.2 Документы, устанавливающие порядок проведения сертификации производства конкретного вида продукции
	8.3 Лицензия на право применения Знака соответствия Системы

Центральному органу по сертификации в области строительства присвоен регистрационный номер RSSG RU. 0001. 5.1 9001.

На сертифицированную продукцию номер присваивается органами по сертификации в строительстве, выдающими сертификаты соответствия.

Примеры формирования регистрационных номеров Госстроем России приведены в табл. В.2.

Таблица В.2

Примеры формирования регистрационных номеров

Вид объекта	Регистрационный номер	Примечание
Орган по сертификации	ГОСТ Р RU 9001.5.1. 9031	ОС «Примерстройсертификация»
Испытательный центр	ГОСТ Р RU 9001. 6.1. 0031	ИЦ «Стройпример»
Сертифицированная продукция	ГОСТ Р RU 9031. 1.4. 0001	«Заполнитель искусственный пористый»

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

наименование органа по сертификации, адрес

ЗАЯВКА

**на проведение сертификации продукции
в Системе сертификации ГОСТ Р**

1. _____
наименование организации-заявителя (поставщика, изготовителя,

разработчика, исполнителя и т.п., далее – заявитель),

адрес, код ОКПО

в лице _____
(Ф.И.О. руководителя, должность)

заявляет, что _____
(наименование продукции, коды ОКП, ТН ВЭД)

(выпускается серийно, партия, каждое изделие; для проектной документации – вновь
разрабатываемая, типовая и т.п.)

(обозначение нормативного документа – стандарта, СНИП, ТУ и т.п.)

Соответствует требованиям _____
(наименование стандартов, ТУ, СНИП)

и просит провести сертификацию данной продукции на соответствие
требованиям указанных документов по схеме №

вид проверки производства

2. Испытания (экспертизу) продукции для целей сертификации прошу
провести (проведены) в _____
(наименование аккредитованной испытательной (экспертной) лаборатории, адрес)

3. Заявитель обязуется:

- выполнять все условия Системы сертификации ГОСТ Р;
- обеспечивать стабильность сертифицированных характеристик
продукции, маркированной Знаком соответствия;
- оплатить все расходы по проведению сертификации.

4. Дополнительные сведения

(расчетный счет заявителя, телефон, факс и т.д.)

Руководитель организации	_____ подпись	_____ Ф.И.О.
Главный бухгалтер	_____ подпись	_____ Ф.И.О.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

Орган по сертификации «ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»
наименование органа по сертификации

634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2
адрес

ЗАЯВКА

**на проведение сертификации продукции в строительстве
в системе сертификации ГОСТ Р**

1. АООТ «ТЭСМий», 634049 г. Примерный, Иркутский тракт, 65.
наименование организации - заявителя (поставщика, изготовителя, разработчика)

код ОКПО 20899698, код ОКОНХ 16152
исполнителя и т.п., далее - заявитель, адрес, код ОКПО

в лице Генерального директора Шарова Анатолия Васильевича
(ФИО) руководителя, должность

ЗАЯВЛЯЕТ, что гравий искусственный пористый (керамзитовый); код ОКПО 57
1200 ТН ВЭД 251710100
наименование продукции, коды ОКП, ТН ВЭД

выпускается серийно
(выпускается серийно, партией, каждое изделие, для проектной документации - вновь разрабатываемая, типовая и т.д.)

выпускаемая (разрабатываемая) по ГОСТ 9757-90
(обозначение нормативного документа - стандарта, СНИП, ТУ и т.д.)

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ ГОСТ 9757-90
(наименование стандартов, ТУ, СНИП)

и просит провести сертификацию данной продукции на соответствие требованиям
указанных документов по схеме № ЗА анализ состояния производства
вид проверки производства

2. Испытания (экспертизу) продукции для целей сертификации прошу провести
(проведены) в Испытательном центре «СТРОЙПРИМЕР», 634003, г. Примерный,
пл. Соляная, 2
(наименование аккредитованной испытательной (экспертной) лаборатории, адрес)

3. Заявитель обязуется:
- выполнять все условия Системы сертификации ГОСТ Р;
- обеспечивать стабильность сертифицированных характеристик продукции;
- оплатить все расходы по проведению сертификации.

4. Дополнительные сведения Акционерное общество открытого типа «ТЭСМий»,
р/с № 3030180164000606403 в Г/Б СБ РФ № 8427, ИНН 7020012039, тел. 75-22-80,
факс 8-382-2 75-29-34
(расчетный счет заявителя, телефон, факс и т.д.)

Руководитель организации _____ А.В. Шаров
подпись Ф.И.О.

Главный бухгалтер _____ С.Н. Довгань
подпись Ф.И.О.

М.П. " 09 " февраля 1999 г.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ОС _____
(адрес)

Аттестат аккредитации
№ _____

РЕШЕНИЕ

по заявке на проведение сертификации

(№ заявки, дата)

Рассмотрев декларацию-заявку _____
(наименование заявителя)

на сертификацию _____
(наименование продукции, тип, вид, марка, коды ОКП, ТН, ВЭД)

Сообщаю:

1. Сертификация будет проведена по схеме _____

2. Испытания продукции для целей сертификации следует провести в _____
(наименование аккредитованной лаборатории, адрес)

3. Сертификация продукции будет проведена на соответствие требованиям _____
(наименование и обозначение нормативных документов)

4. Проверка производства будет проведена _____
(наименование аккредитованной организации, адрес)

5. Инспекционный контроль будет осуществлять _____
(наименование организации, адрес)
путем _____

6. Работы по сертификации будут проводиться на основе _____
(условие проведения и оплаты работ)

Руководитель органа сертификация _____
(подпись) (Ф.И.О.)

« _____ » _____ 20__ г.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ОС «ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»
634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2,
НИИСМиК

Аттестат аккредитации
№ ГОСТ Р RU.9001.5.1.9031

РЕШЕНИЕ

по заявке на проведение сертификации
№ 3 от 24 февраля 1999г.

Рассмотрев декларацию-заявку АООТ "ЗСМиИ"

наименование заявителя

на сертификацию гравия искусственного пористого (керамзитового), код ОКПО 571200, ТН ВЭД 251710100

СООБЩАЮ:

наименование продукции, тип, вид, марка, коды ОКП, ТН ВЭД

1. Сертификация будет проведена по схеме № 3А
2. Испытания продукции для целей сертификации следует провести в испытательном центре «СТРОЙПРИМЕР»

наименование аккредитованной испытательной лаборатории

634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2, корпус 6

адрес

3. Сертификация продукции будет проведена на соответствие требованиям ГОСТ 9757-90 "Гравий, щебень и песок искусственные пористые. Технические условия".

наименование и обозначение нормативных документов

4. Проверка производства будет проведена экспертной группой

вид проверки

ОС «ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ», 634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2, корпус 6

наименование аккредитованной организации, адрес

5. Инспекционный контроль будет осуществлять ОС «ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ», 634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2, корпус 6

наименование организации, адрес

путем проверки качества продукции и анализа стабильности производства

6. Работы по сертификации будут проводиться на основе хозяйственного договора

условия проведения и оплаты работ

Руководитель органа сертификации
«ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

А.И.Иванов

подпись

Ф.И.О.

" 24 " февраля 1999 г.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

(1) №

(2) Срок действия с _____ по _____

ГОССТРОЙ РОССИИ

№

(3) Орган сертификации

(4) Продукция

(5) код ОК 005 (ОКП):

(6) Соответствует требованиям

нормативных документов

(7) код ТН ВЭД СНГ:

(8) Изготовитель

(9) Сертификат выдан

(10) На основании

(
11) Дополнительная информация

(12)	Руководитель органа _____ инициалы, фамилия
М.П.	Эксперт _____ инициалы, фамилия
Сертификат имеет юридическую силу на всей территории Российской Федерации	

Бланк сертификата соответствия заполняется в следующем порядке.

Позиция 1 – приводится регистрационный номер сертификата в соответствии с правилами ведения Государственного реестра. Номер складывается из пяти элементов: знака регистрации в Госреестре (РОСС); кода страны (для России RU); кода органа по сертификации (четыре знака); кода типа объекта сертификации.

Позиция 2 – указывается срок действия сертификата, который устанавливается в соответствии с правилами и порядком сертификации однородной продукции. Даты записываются следующим образом: число и месяц – двумя арабскими цифрами, разделенными точками, год – четырьмя арабскими цифрами. При этом первую дату проставляют по дате регистрации сертификата в Государственном реестре. При сертификации партии или единичного изделия вместо второй даты проставляют прочерк.

Позиция 3 – приводятся регистрационный номер органа по сертификации – по Государственному реестру, его наименование – в соответствии с аттестатом аккредитации (прописными буквами), адрес (строчными буквами), телефон и факс.

Позиция 4 – указываются наименования, тип, вид, марка продукции, обозначение стандарта, технических условий или иного документа, по которому она выпускается (для импортной продукции ссылка на документ необязательна). Затем указывают: «серийный выпуск», «партия» или «единичное изделие». Для партии и единичного изделия приводят номер и размер партии или номер изделия; дату и номер выдачи накладной, договора (контракта), документа о качестве и т. п. Здесь же дается ссылка на имеющиеся приложения.

Позиция 5 – код продукции (шесть разрядов с пробелом после первых двух) по Общероссийскому классификатору продукции.

Позиция 6 – обозначение нормативных документов (стандартов, технических условий и т.д.), на соответствие которым проведена сертификация. Если продукция сертифицирована не на все требования нормативного документа (документов), то указывают разделы или пункты, содержащие подтверждаемые требования.

Примечания: При добровольной сертификации на бланке отсутствует знак соответствия, а запись «Сертификат имеет юридическую силу на всей территории РФ» заменяется на запись: «Сертификат не применяется при обязательной сертификации».

Позиция 7 – девятиразрядный код продукции по Классификатору товарной номенклатуры внешней экономической деятельности (заполняется обязательно для импортируемой и экспортируемой продукции).

Позиция 8 – наименование, адрес организации-изготовителя, индивидуального предпринимателя.

Позиция 9 – наименование, адрес, телефон, факс юридического лица, которому выдан сертификат соответствия.

Позиция 10 – документы, на основании которых органом по сертификации выдан сертификат, в том числе:

- протоколы испытаний в аккредитованной лаборатории с указанием ее регистрационного номера в Госреестре;

- документы, выданные органами и службами федеральных органов исполнительной власти (санитарно-гигиенические заключения, ветеринарные свидетельства, сертификаты пожарной безопасности и др.);

- документы других органов по сертификации и испытательных лабораторий, в том числе и зарубежных: сертификаты с указанием их наименования, адреса, даты утверждения и срока действия документа;

- декларация о соответствии;

Позиция 11 – дополнительную информацию приводят при необходимости, определяемой органом по сертификации. К такой информации могут относиться внешние идентифицирующие признаки продукции (вид тары, упаковки, нанесенные на них сведения), условия действия сертификата (при хранении, реализации), место нанесения знака соответствия, номер схемы сертификации и т. п.

Позиция 12 – подпись, инициалы, фамилия руководителя органа, выдавшего сертификат, и эксперта, проводившего сертификацию, печать органа по сертификации.

СИСТЕМА СЕРТИФИКАЦИИ ГОСТ Р

ГОССТАНДАРТ РОССИИ

СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ГОСТ Р RU 9031. В00002

Срок действия с 29.06.2003 по 29.06. 2004

ГОССТРОЙ РОССИИ №3214317

ОРГАН СЕРТИФИКАЦИИ

ГОСТ Р RU 9001. 5.1 9031 от 09.12.1999

Орган по сертификации «ПРИМЕРСТРОЙСЕРТИФИКАЦИЯ»

Россия, 634003, г. Примерный, пл. Соляная, 2

Тел. (282-2) 72-37-52, факс (382) 724149

ПРОДУКЦИЯ

Гравий искусственный пористый (керамзитовый),
выпускаемый.

По ГОСТ 9757-90

Серийный выпуск

код ОК 005 (ОКП): 57 1200

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ
ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 9757-90

код ТН ВЭД СНГ: 2517 10 100

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

АООТ «Завод строительных материалов и
изделий»

Россия, 634049, г. Примерный, ул. Иркутский тракт, 65

СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

АООТ «Завод строительных материалов и изделий»

Россия, 634049, г. Примерный, ул. Иркутский тракт, 65

тел. (382-2)752280, факс (382-2)752280

НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 1 от 10.04. 2003г. ИЦ «Стромтест»,

ГОСТ Р RU 9001. 6.1.0031

Протокола № 15 от 13.04.2004г. лаборатории радиационного контроля

РОСС RU 0001. 510342

Отчета о состоянии производства и оценки стабильности качества
гравия искусственного пористого (керамзитового), выпускаемого

АООТ «Завод строительных материалов и изделий»

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации № 3а

М.П.	Руководитель органа	<u>И.И.Иванов</u> (инициалы, фамилия)
	Эксперт	<u>Г.Г.Петров</u> (инициалы, фамилия)
Сертификат не применяется при обязательной сертификации		