**Группа №17.**

**Преподаватель:** Комлева М.Н.

**Дисциплина:** Допуски и технические измерения.

**07.05.20 – ЗАЧЁТ!!!**

**Задание: (кто не сдал 30.04!!!)**

1. Познакомиться с основными контрольно-измерительными средствами

2. Выписать в тетрадь основные определения и контрольно-измерительные средства (всё что выделено курсивом)

3. Зарисовать Рисунок 1– Штангенциркуль ШЦ-I

Работу необходимо сделать и отправить на емэйл kmn@apt29.ru до 30.04.20 (можно выполнить на листе, сделать фотографию).

ВАЖНО: все работы должны быть аккуратно **оформлены в отдельную тетрадь для практических работ.** Тетради будут собраны для контроля после окончания дистанционного обучения (если задания выполняются на ПК – предоставляем на контроль в распечатанном виде все выполненные задания в папке-скоросшивателе).

**Контрольно-измерительные средства**

***Измерение физической величины*** *‒ совокупность операций по применению технического средства, хранящего единицу физической величины, обеспечивающего нахождение соотношения (в явном или неявном виде) измеряемой величины с ее единицей и получение значения этой величины.*

*Измерение может быть:*

*– прямое, при котором искомое значение величины находят непосредственно* (например, измерение массы на циферблатных весах, температуры термометром, размера штангенциркулем и др.);

*– косвенное, при котором определение искомого значения величины находят на основании результатов прямых измерений других физических величин, функционально связанных с искомой величиной.*

**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.

*Методы непосредственной оценки бывают контактные и бесконтактные. В контактном методе измер****и****тельные поверх****н****ости п****р****ибора* ***к****асают****с****я повер****х****нос****т****ей объ****е****кта (штангенц****и****ркуль, микро****м****етр). Бесконтактные измерения* ***м****ожно п****р****оизвод****и****ть с по****м****ощью* ***м****икроск****о****па или специа****л****ьных п****р****оектор****о****в.*

*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, 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.*



Рисунок 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.*



Рисунок 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 3.

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

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



Рисунок 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 "М/О®"; 6 – кнопка "C/ON"; 7 – ЖК-индикатор; 8 – разъем для вывода данных; 9 – крышка батарейного 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 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).*



Рисунок 4 – Штангенглубиномер

**Штангенрейсмасы** (рисунок 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.



Рисунок 5 – Штангенрейсмас

**Штангензубомеры** (рисунок 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 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).



Рисунок 6 – Штангензубомер и схема измерения толщины зуба шестерни