Лабораторная работа № 1

Применение простейших измерительных средств

Цель работы: ознакомление студентов с методикой оценки годности детали такими простейшими измерительными средствами, как штангенциркули и микрометрические инструменты, которые широко применяются в машиностроении. Микрометрические и штангенинструменты относятся к универсальным измерительным инструментам. С их помощью можно измерить наружные и внутренние размеры длины, толщины, высоты, глубины, производить плоскостную или пространственную разметку и т. д. Измерения микрометрическими и штангенинструментами производят абсолютным методом.

Основные этапы выполнения работы:

- 1. Ознакомиться с назначением, устройством и правилами пользования микрометрическими иштангенинструментами.
- 2. Ознакомиться с чертежом измеряемой детали, определить ее предельные размеры и допуски.
- 3. Выбрать измерительные средства в зависимости от точности измеряемой детали согласно чертежу.
- 4. Определить действительные значения заданных параметров путем их измерения.
 - 5. Оценить годность заданных параметров.

Теоретическая часть

1. Номинальным размером называется основной размер, показанный на чертеже.

Действительный – это размер готовой детали.

Предельный – это такие размеры, между которыми колеблется действительный размер.

2.Предельное отклонение - наибольшее отклонение параметра технического состояния конструкции, наличие которого приводит конструкцию в неработоспособное состояние.

Допуск - это разность между наибольшим и наименьшим предельными значениями параметров (размеров, массовой доли, массы), задаётся на геометрические размеры деталей, механические, физические и химические свойства.

3. Сравнивают действительное значение параметра с предельным.

Если действительное значение диаметра находится между его предельным, то деталь считается годной.

- 4. Выбирают измерительный прибор, наибольшая погрешность которого не превышает допускаемой погрешности измерения.
 - 5. В группу этих инструментов входят:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разра	б.			
Прове	ер.			
Рецен	13.			
Н. кон	нтр.			
Утв.				

- штангенциркуль, предназначенный для измерения наружных и внутренних размеров до 2000 мм;
- штангенглубиномер, предназначенный для измерения глубины отверстий, пазов, расстояний между плоскостями до 500 мм;
- штангенрейсмас, предназначенный для разметки и измерения высоты изделий до 2500 мм.
- 6. К микрометрическим инструментам относятся микрометры, микрометрические глубиномеры и микрометрические нутромеры. Все эти инструменты основаны на применении винтовой пары, преобразующей вращательное движение микрометрического винта в поступательное.
- 7. Отсчетное устройство штангенинструментов состоит из основной шкалы с ценой деления 1 мм и линейного нониуса, вспомогательной шкалы для отсчета дробных долей миллиметра. Основными характеристиками нониуса являются величина отсчета по нониусу (цена деления нониуса) а и модуль нониуса у. Наибольшее распространение получили нониусы с величиной отсчета 0,1; 0,05; 0,02 мм.
 - 8. Измерение штангенциркулем:

Прежде, чем приступить к измерениям, необходимо проверить штангенциркуль. Для этого губки штангенциркуля сдвигают до полного соприкосновения. Между измерительными поверхностями не должно быть просвета, а нулевые штрихи обеих шкал должны совпадать. Рамка должна ходить плавно, без заеданий и перекосов. При измерении штангенциркулем наружных размеров деталь зажимается между внутренними измерительными губками плотно, без качки. При измерении внутренних размеров наружные измерительные поверхности губок приводятся в соприкосновение со стенками отверстия. При отсчете внутреннего размера у штангенциркулей ШЦ—П и ШЦ— Ш необходимо к показаниям штангенциркуля прибавлять общую толщину губок, которая обозначена на их лицевой стороне. При измерении штангенциркулем необходимо правильно устанавливать его на измеряемом изделии (без перекосов и т. п.).

Запрещается следующее:

- 1. При выполнении измерений проводить штангенциркулем вдоль изделия (необходимо в каждом измеряемом сечении устанавливать его заново).
- 2. Надвигать губки штангенциркуля на изделие с усилием при застопоренной рамке, так как от этого губки быстро изнашиваются.
 - 3. Пользоваться микроподачей в процессе измерения.
 - 4. Затягивать стопорные винты слишком сильно.

Измерение микрометром:

При измерении микрометром его держат в руках или устанавливают в стойке. Измерение следует проводить, пользуясь только трещоткой; микровинт при измерении не должен быть застопорен. При измерении размеров цилиндрических деталей необходимо измерять деталь по диаметру, а не по хорде.

9. Микрометр освобождают от смазки, тщательно вытирая измерительные поверхности пятки и микровинта. Проверяют нулевое показание барабана. Для этого осторожно вращая микрометрический винт за корпус трещотки, приводят в соприкосновение измерительные поверхности пятки и микровинта (у микрометров с пределами измерений 0-25 MM) поверхности пятки микровинта измерительные И c цилиндрической установочной мерой, (у микрометров с пределами измерений 25–50; 50–75 и т. д.). При соприкосновении измерительных поверхностей нулевой штрих, нанесенный на конусной поверхности барабана, должен установиться против продольного штриха на стебле. Если такого совпадения нет, то необходимо настроить микрометр на «нуль». Для этого, закрепив микровинт стопорным устройством и вращая корпус трещотки на 1-1,5 оборота, выводят из барабан микровинтом. Затем поворачивают барабан, соединения c устанавливая его нулевой штрих против продольного штриха на стебле. Вращая корпус трещотки в обратном направлении, закрепляют барабан. Освобождают стопор и проверяют правильность установки.

10. Механические штангенциркули имеют точность 0,1 мм и 0,05 мм. Для более точного измерения необходимо использование электронного штангенциркуля. Точность микрометра примерно в 10 раз превосходит аналогичные измерения, проведенные при помощи штангенциркуля и в 100 раз при помощи линейки.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Практическая часть

1. Эскиз вала и схема измерения.

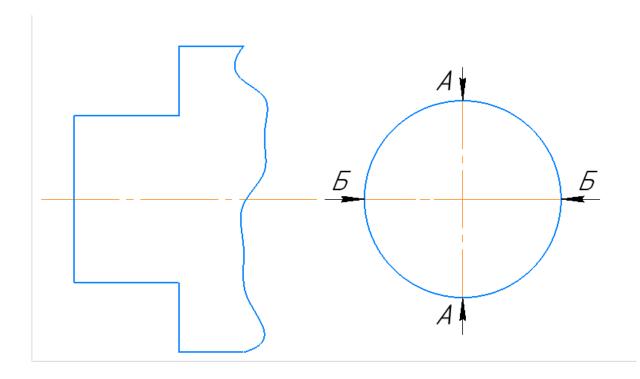


Рисунок 1 — Эскиз вала Рисунок 2 — Схема измерения

2. Расчет предельных размеров допусков и построение РПД.

$$es = -50 \text{ MKM} = -0.05 \text{ MM};$$

$$ei = -120 \text{ MKM} = -0.12 \text{MM};$$

$$d_{max} = d_H + es = 16 + (-0.05) = 15.95 \text{ mm};$$

$$d_{min} = d_H + ei = 16 + (-0.12) = 15.88 \text{ mm};$$

$$Td = es - ei = d_{max} - d_{min} = 15,95 - 15,88 = 0,07$$
 мм;

Схема РПД:

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

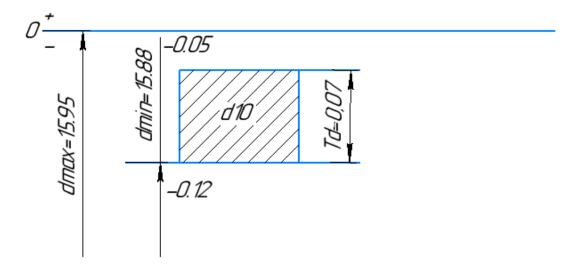


Рисунок 3 – Схема РПД для Ø 16 d10

ø 27 js11

es = +35 MKM = +0.035 MM;

ei = -35 MKM = -0.035 MM;

$$d_{max} = d_H + es = 27 + (+0.035) = 27.035 \text{ mm};$$

$$d_{min} = d_H + ei = 27 + (-0.035) = 26.965$$
 mm;

$$Td = es - ei = d_{max} - d_{min} = 27,035 - 26,965 = 0,07$$
мм;

Схема РПД:

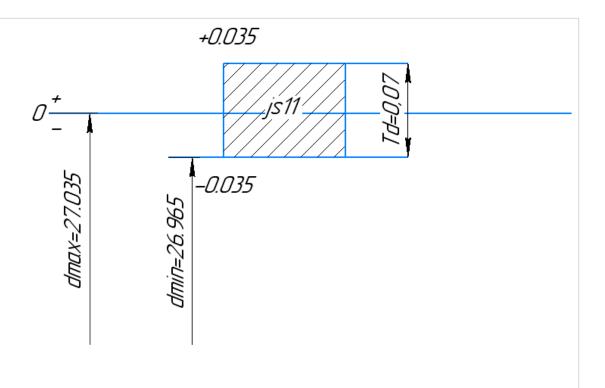


Рисунок 4 – Схема РПД для \varnothing 27 js11

ø 39 h15

\(\lambda\)	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

es = 0 мкм; ei = -700 мкм = -0,7 мм; $d_{max} = d_H + es = 39 + 0 = 39$ мм; $d_{min} = d_H + ei = 39 + (-0,7) = 38,3$ мм; Td = es - ei = $d_{max} - d_{min} = 39 - 38,3 = 0,07$ мм; Схема РПД:

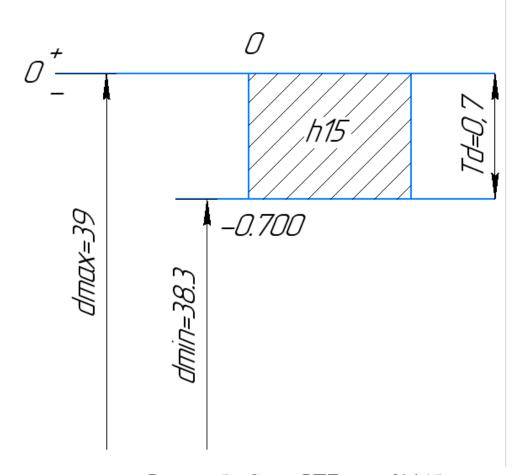


Рисунок 5 — Схема РПД для \varnothing 39 h15

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата