Лабораторная работа №2

**Работа со штангенциркулями и микрометрическими инструментами**

Цель работы

Приобретение навыков пользования штангенциркулем и микрометром; определение годности деталей (соответствие чертежу).

Оборудование, материалы, образцы

* ступенчатый вал и его чертеж;
* штангенциркуль с ценой деления 0,05 мм и пределами измерения 0…250 мм; штангенциркуль с ценой деления 0,1 мм и пределами измерения 0…150 мм;
* три микрометра для измерений сценой деления 0,01 мм с пределами измерения 0…25, 25…50 и 50…75 мм.

Теоретические основы

Различают номинальный, действительный и предельный размеры.

**Номинальный размер** – размер, который указывают на чертеже на основании инженерных расчетов, опыта проектирования, обеспечения конструктивного совершенства или удобства изготовления детали (изделия).

В производстве невозможно выполнить абсолютно точно требуемые размеры деталей. Некоторая погрешность вносится также при измерении. Поэтому существует понятие – действительный размер детали. Так называют размер, полученный в результате измерения с погрешностью мерительного инструмента.

1

Для определения допускаемого диапазона требуемых размеров устанавливают предельные размеры детали. Такими называются наибольшее и наименьшее допустимые значения размера, между которыми должен находиться действительный размер годной детали. Больший из них называется наибольшим предельным размером, меньший – наименьшим предельным размером.

Сравнение действительного размера с предельными дает возможность судить о годности детали.

Для упрощения чертежей введены предельные отклонения от номинального размера, проставляемые рядом с этим размером.

Верхним предельным отклонением называется алгебраическая разность между наибольшим предельным и номинальным размерами; нижним предельным отклонением – алгебраическая разность между наименьшим предельным и номинальным размерами. Действительным отклонением называется алгебраическая разность между действительным и номинальным размерами. Отклонение является положительным, если предельный или действительный размер больше номинального, и отрицательным, если указанные размеры меньше номинального.

Допуском Т называется разность между наибольшим и наименьшим допустимыми значениями того или иного параметра. Допуск размера – разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Он равен также алгебраической разности между верхним и нижним отклонениями.

Допуск – величина всегда положительная. Он определяет величину допустимого рассеяния действительных размеров годных деталей в партии, то есть заданную точность изготовления.

При схематическом изображении полей допусков предельные отклонения размеров откладываются по вертикали в определенном масштабе от линии, условно соответствующей

2

Варианты заданий

|  |  |
| --- | --- |
| № вари-анта | Рабочий чертеж детали |
| 1 |  |
| 2 |  |

7

размер, сравнить его с предельными допустимыми по ГОСТ 25347–82 и сделать вывод о качестве исполнения данного размера («годный», «брак исправимый», «брак окончательный»). Аналогичное заключение сделать по каждому размеру. Результаты измерений свести в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты измерений

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Обозначение размера по эскизу | Размер, указанный на эскизе | Предельные отклонения, мкм | | Предельные размеры, мкм | | Допуск, мкм | Измерительный инструмент | Действительный размер, мм | Заключение о годности размера |
| наибольший | наименьший | наибольший | Наименьший |
| d1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| d5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| l1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| l2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| l3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| l4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| l5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Оформление результатов работы

Напишите отчет, в котором укажите название и цель работы. Выполните эскиз детали. Запишите результаты измерений детали в таблицу. Сделайте выводы о годности детали и проделанной работе.

6

номинальному размеру называемой нулевой линией.

Положительные отклонения откладываются вверх от нулевой линии, а отрицательные – вниз.

Термин «поле допуска» безотносительно к схематическому изображению допусков, определяет интервал размеров годной детали, ограниченный предельными размерами.

Все вышеперечисленные элементы, относящиеся к отверстию, обозначаются прописными буквами, относящиеся к валу – строчными.

Таблица 1 – Обозначение параметров измерений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Наименование параметра | Буквенное обозначение | |
| отверстие | вал |
| Номинальный диаметр | D | d |
| Наибольший предельный диаметр | Dmax | dmax |
| Наименьший предельный диаметр | Dmin | dmin |
| Верхнее предельное отклонение | ES | es |
| Нижнее предельное отклонение | EI | ei |
| Допуск размера | TD | Td |

**Средства измерения и методика измерения**

Измерение наружного размера валов с помощью микрометра (рисунок 1).

Перед измерением тщательно протереть измерительные плоскости микрометра – торец микрометрического винта 3 и торец пятки 2, запрессованной в скобу 1; проверить плавность хода микровинта и нулевую установку. Для микрометра с пределом измерения 25…50 мм измерительные плоскости микрометра приводят в соприкосновение с эталоном длиной 25 мм. Для микрометра с пределом измерения 50…75 мм измерительные плоскости микрометра приводят в соприкосновение с эталоном длиной 50 мм. Если нулевая установка сбита, следует вновь протереть измерительные поверхности, привести их в соприкосновение под усилием

3

трещотки 8, закрепить микровинт 3 стопором 4 и осторожно отвернуть установочный колпачок 7 на пол-оборота. При этом барабан 6 освобождается; вращая его, совместить нулевой штрих с продольной линией стебля 5. После этого барабан закрепить колпачком 7.

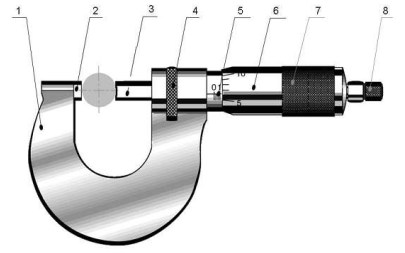


Рисунок 1 - Микрометр

Измерение микрометром производят, пользуясь трещоткой. Использование барабана для подвинчивания микровинта не допустимо. Не следует пользоваться микрометром с застопоренным микровинтом как жесткой скобой.

Выбор измерительного средства для каждого размера производится в зависимости от величины допуска, установленного для данного размера, и от конструкции детали, руководствуясь тем, что предельная погрешность метода измерения не должна превышать 20…30 % величины допуска на данный размер.

Предельная погрешность измерения с помощью микрометра составляет 10 мкм; с помощью штангенциркуля с ценой деления 0,05 мм составляет 80 мкм.

4

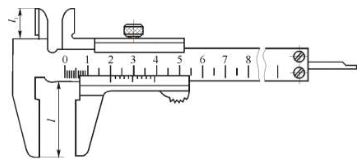


Рисунок 2 - Штангенциркуль

Штангенциркулем измеряют диаметр ступеней. Универсальным штангенциркулем измеряют диаметры и размеры уступов (рисунок 2).

Порядок выполнения работы

1. Изучить теоретические основы.

2. Выполнить эскиз детали согласно рабочему чертежу (рисунок 3).

3. В таблицу отчета выписать из ГОСТ 25347–82 предельные допускаемые отклонения для всех размеров, указанных на рабочем чертеже детали.

4. Подсчитать предельные размеры, допуски размеров и результаты занести в соответствующие графы таблицы отчета.

5. Произвести выбор измерительных средств для измерения каждого размера.

6. Определить действительные размеры всех диаметров и длин измеряемой детали с помощью выбранных измерительных средств. На рисунках 1 и 2 показаны основные приемы измерительных операций с помощью микрометрического и штанген- инструментов. Измерение каждого размера производить в трех положениях инструмента по отношению к детали, расположенных под углом 120 одно к другому.

7. Среднее арифметическое значение по трем измерениям одного размера принять за действительный

5