

*Областное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
среднего профессионального образования  
«Иркутский авиационный техникум»*

УТВЕРЖДАЮ

Директор ОГБОУ СПО «ИАТ»

\_\_\_\_\_ В.Г. Семенов

**Комплект методических указаний по выполнению  
лабораторных и практических работ по дисциплине  
ОП.19 Измерительные системы и оценка качества**

**образовательной программы (ОП)  
по специальности СПО**

**151901 Технология машиностроения**

**базовой подготовки**

**Иркутск 2013**

## Перечень лабораторных работ

№ работы	Название работы (в соответствии с рабочей программой)	Объём часов на выполнение работы	Страница
1	Определение годности рабочей скобы с помощью набора концевых мер длины.	2	3
2	Контроль калибра - пробки с помощью многооборотного индикатора.	2	4
3	Измерение линейных размеров универсальными средствами измерения	2	6
4	Измерение радиального и торцевого биения ступенчатого валика.	2	7
5	Измерение скобой рычажной.	2	8
6	Измерение среднего диаметра метрической резьбы прямыми и косвенными методами.	4	10
7	Измерение углов конусов с помощью синусной линейки и угломеров.	3	11

## Лабораторная работа №1

**Название работы:** Определение годности рабочей скобы с помощью набора концевых мер длины.

**Цель работы:**

1. Научиться составлять блок из концевых мер на необходимый размер.
2. Освоить приемы замера блоком из концевых мер.
3. Закрепить навыки работы со справочной литературой.

**Основные понятия:** *(при необходимости)*

**Исходные данные (задание):** Проверить годность рабочего калибра - скобы Р-ПР и Р-НЕ.

**Порядок выполнения:**

1. По маркировке скобы определить предельные размеры вала, для которого предназначена скоба и исполнительные размеры Р-ПР и Р-НЕ.
2. Построить поля допусков вала, Р-ПР и Р-НЕ сторон скобы.
3. Зажать скобу в стойку микрометра.
4. Подобрать блок мерных плиток для размера Р-ПР стороны скобы, который будет проходить с легким трением, произвести измерение.
5. Занести результаты измерения в бланк отчета.
6. Разобрать блок.
7. Подобрать блок мерных плиток на размер Р-НЕ.
8. Записать результат измерения Р-НЕ в бланк отчета.
9. Разобрать блок.
10. Занести результаты измерения на схему полей допусков и дать оценку годности калибра-скобы.
11. Убрать рабочее место, сдать справочную литературу и таблицы.

**Перечень оборудования:** Контролируемая деталь; наборы концевых плоскопараллельных мер длины номера 1 и 6; стойка микрометра.

**Вопросы для повторения:** *(при необходимости)*

**Литература:**

1. Методическое пособие к лабораторной работе.
2. ГОСТ 24853-81 Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски
3. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988
4. Допуски и посадки: Справочник в 2-х частях ( под редакцией Мягкова В.Д.). Л. Машиностроение, 1984

**Пример выполнения работы:** *(при необходимости)*

## Лабораторная работа №2

**Название работы:** Контроль калибра - пробки с помощью многооборотного индикатора.

**Цель работы:**

1. Ознакомиться с работой многооборотного индикатора и приемами измерения.
2. Оценить годность рабочего калибра-пробки.
3. Закрепить навыки пользования справочной литературой.

**Основные понятия:** *(при необходимости)*

**Исходные данные (задание):** Проверить годность рабочего калибра-пробки.

**Порядок выполнения:**

1. По справочнику и маркировке калибров найти предельные размеры отверстия и калибров пробок (Р-БЕ и Р-ПР ).
2. Построить поля допусков отверстия и пробок (Р-ПР и Р-НЕ).
3. Составить блок плиток по номинальному размеру калибра Р-НЕ и Р-ПР.
4. Притереть блок к поверхности рабочего столика.
5. Ослабив винт кронштейна с измерительным прибором, опустить кронштейн до тех пор, пока измерительный стержень индикатора не коснется блока, закрепить кронштейн.
6. Вращением гайки столика произвести точную настройку на 0. Приподнять арретиром измерительный стержень, удалить блок и поместить на его место объект измерения.
7. Опустить стержень, произвести измерение, занести результаты измерения в бланк отчета. Действительный размер проверяемого объекта равен сумме размера блока и показаний прибора с учетом знака отклонения. Измерение диаметра калибра-пробки производят не менее чем в трех сечениях и в двух плоскостях. При измерении пробку плотно прижимать двумя пальцами к столику.
8. Результаты измерения занести в бланк отчета.
9. Сделать заключение о годности. Калибры считаются годными, если их действительные размеры не выходят за предельные размеры. Пробки Р-ПР считаются частично изношенными, если их действительный размер больше полностью изношенного размера, но меньше наименьшего предельного размера, контролируемого отверстия.
10. Отклонения геометрической формы (овальность, конусность, вогнутость) не должны превышать 60% допуска на неточность изготовления рабочих размеров.
11. Оформить эскиз калибра-пробки: поставить исполнительные размеры и маркировку.
12. Убрать рабочее место. Сдать справочную литературу.

**Перечень оборудования:**

1. Контролируемая деталь;
2. Многооборотный индикатор.
3. Стойка универсальная С-1.
4. Набор концевых мер номер 1.

**Вопросы для повторения:** *(при необходимости)***Литература:**

1. Методическое пособие к лабораторной работе.
2. ГОСТ 24853-81 Калибры гладкие для размеров до 500 мм. Допуски
3. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988
4. Допуски и посадки: справочник в 2-х частях (под ред. Мягкова В.Д.). Л. Машиностроение, 1984.

**Пример выполнения работы:** *(при необходимости)*

## Лабораторная работа №3

**Название работы** Измерение линейных размеров универсальными средствами измерения

**Цель работы:**

Освоить приемы применения штриховых инструментов для измерения размеров, формы деталей, закрепить навыки работы со справочной литературой.

**Основные понятия:** *(при необходимости)*

**Исходные данные (задание):**

Измерить ступенчатый вал, используя штриховой инструмент и дать заключение о годности детали.

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться по чертежу с точностью размеров контролируемой детали.
2. Используя справочные таблицы определить предельные размеры и допуски на контролируемые параметры, полученные данные занести в бланк отчета.
3. Подобрать материальные средства для контроля размеров с учетом допустимой погрешности измерения.
4. Провести замеры по 6-ти точкам диаметральных размеров вала и действительные значения занести в бланк отчета.
5. Измерить штангенинструментом остальные параметры детали и действительные значения длин занести в бланк отчета.
6. Рассчитать отклонения формы поверхностей. Оценить годность детали.

**Перечень оборудования:**

Контролируемая деталь; штангенциркули, штангенглубиномер, микрометры гладкие.

**Вопросы для повторения:** *(при необходимости)*

**Литература:**

1. Методическое пособие к лабораторной работе.
2. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988
3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х частях ( под редакцией Мягкова В.Д.). Л. Машиностроение, 1984

**Пример выполнения работы:** *(при необходимости)*

## Лабораторная работа №4

**Название работы:** Измерение радиального и торцевого биения ступенчатого валика.

**Цель работы:** : Ознакомить обучающихся с:

- приемами пользования индикатором часового типа;
- методами контроля торцевого и радиального биения индикатором часового типа;
- закрепить навыки работы со справочными данными.

**Основные понятия:** *(при необходимости)*

**Исходные данные (задание):**

Измерить радиальное и торцевое биение ступенчатого вала.

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с чертежом проверяемой детали, дополнить эскиз вала недостающими размерами;
2. Установить деталь в центры; измерить индикатором радиальное биение участков вала  $d_1$  и  $d_3$  и торцевое биение бурта с указанной стороны.
3. Заполнить бланк отчета, дать заключение о годности вала.

**Перечень оборудования:**

Контролируемая деталь; центры ПБ-250; индикатор ИЧ-10 .

**Вопросы для повторения:** *(при необходимости)*

**Литература:**

1. Методическое пособие к лабораторной работе.
2. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988
3. Допуски и посадки: Справочник в 2-х частях ( под редакцией Мягкова В.Д.). Л. Машиностроение, 1984

**Пример выполнения работы:** *(при необходимости)*

## Лабораторная работа №5

**Название работы:** Измерение скобой рычажной.

**Цель работы:** : Ознакомить обучающихся с:

- приемами пользования рычажной скобой;
- измерением наружных цилиндрических поверхностей относительным методом;
- закрепить навыки работы со справочными данными.

**Основные понятия:** *(при необходимости)*

**Исходные данные (задание):**

Измерить диаметральные размеры скобой рычажной.

**Порядок выполнения:**

1. Ознакомиться с чертежом проверяемой детали, дополнить эскиз вала недостающими размерами;
2. Настроить скобу рычажную на требуемый размер вала с помощью концевых мер длины.
3. Измерить диаметральные размеры вала по **шести точкам**.
4. Заполнить бланк отчета, дать заключение о годности вала.

**Перечень оборудования:**

Контролируемая деталь; скоба рычажная; концевые меры длины.

**Вопросы для повторения:** *(при необходимости)*

**Литература:**

4. Методическое пособие к лабораторной работе.
5. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988
6. Допуски и посадки: Справочник в 2-х частях ( под редакцией Мягкова В.Д.). Л. Машиностроение, 1984

**Пример выполнения работы:** *(при необходимости)*



## Лабораторная работа №6

**Название работы:** Измерение среднего диаметра резьбы косвенным и прямым абсолютным методами.

### Цель работы:

1. Ознакомиться с методами контроля среднего диаметра резьбы:
  - абсолютным методом при помощи резьбового микрометра.
  - косвенным методом с помощью трех проволок.
2. Освоить приемы измерения резьбовым микрометром и с помощью 3-х проволок.

**Основные понятия:** Наружный, средний, внутренний диаметры и шаг резьбы.

**Исходные данные (задание):** Измерить наружный и средний диаметры резьбового изделия с наружной метрической резьбой.

### Порядок выполнения:

1. Согласно точности резьбы по справочнику выписать отклонения на размеры профиля резьбы:  $d$ ,  $d_2$  и занести в бланк отчета.
2. Согласно точности резьбы по справочнику выписать отклонения на размеры профиля, определить предельные значения и занести в бланк отчета.
3. Закрепить микрометр гладкий в державку, проверить установку на исходный размер.
4. Измерить наружный диаметр резьбы в 3-х точках по длине и записать результаты в бланк отчета.

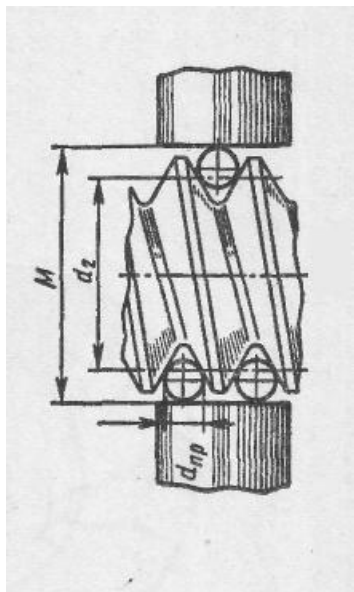
5. Определить диаметр проволок по формуле  $d_n = \frac{P}{1,732}$ ,

где  $P$  - шаг резьбы в мм.

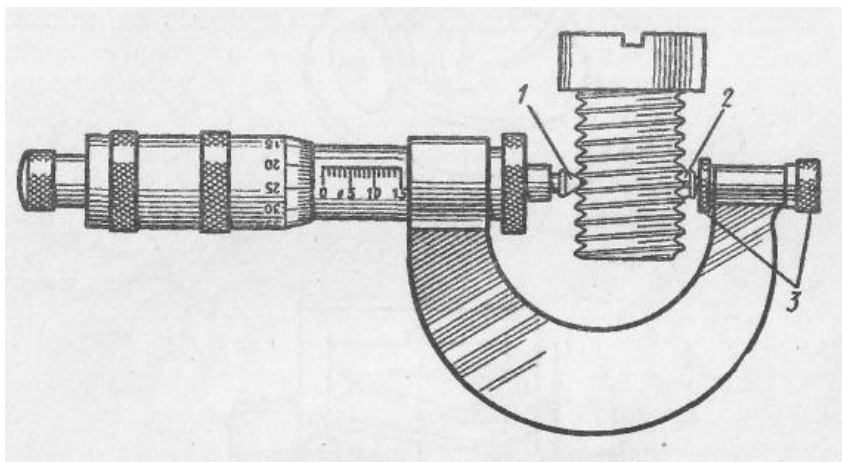
6. Установить три проволоки согласно схеме (рис.1), и измерить размер « $M$ » в трех положениях по длине и занести в бланк отчета.
7. Определить действительное значение среднего диаметра наружной резьбы по формуле:  $d_2 = M - 3 \cdot d_n + 0.866 \cdot P$  и занести в бланк отчета.
8. Установить в державку резьбовой микрометр.
9. Подобрать согласно шагу резьбы вставки ( коническую и призматическую).
10. Проверить установку микрометра на 0.
11. Измерить средний диаметр резьбы с помощью резьбового микрометра в 3-х точках по длине и результаты занести в бланк отчета.
12. Оформить отчет и показать преподавателю.
13. Убрать рабочее место и сдать инструмент и справочную литературу.

### Схемы измерения

## Гладким микрометром



## Резьбовым микрометром



### Перечень оборудования:

1. Контролируемая деталь;
2. Гладкий микрометр МК.
3. Резьбовой микрометр МКР.
4. Комплект мерных проволочек.

### Вопросы для повторения: *(при необходимости)*

### Литература:

1. Методическое пособие к лабораторной работе.
2. Берков В.М. Технические измерения (альбом). М. Высшая школа, 1988

### Пример выполнения работы: *(при необходимости)*

## Лабораторная работа №7

**Название работы:** Контроль точности изготовления конического вала

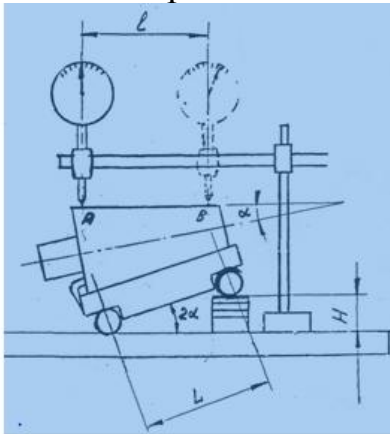
**Цель работы:** Ознакомить обучающихся с методами измерения углов с помощью синусной линейки и угломера.

**Основные понятия:** (при необходимости)

**Исходные данные (задание):** Измерить угол конического вала с помощью синусной линейки и угломера.

**Порядок выполнения:**

1. Прочитать чертёж изделия.
2. Подсчитать размер блока плиток для установки синусной линейки по формуле:  $H = L \cdot \sin 2\alpha$  (мм)
3. Установить измеряемую деталь на синусной линейке.
4. Составить блок плиток для установки синусной линейки. Установить синусную линейку, как показано на схеме измерения.
5. Произвести измерения в намеченных сечениях (А и В), подсчитать разность показаний в сечениях  $\Delta h$ .
6. Определить погрешность конуса  $\Delta\alpha = \frac{\text{arcSin} \frac{\Delta h}{l}}{2}$
7. Замерить значение угла конуса угломером, определить действительное отклонение.
8. Оценить погрешность изготовления вала и сравнить точность измерения двумя способами.
9. Схема измерения:



**Перечень оборудования:**

1. Контролируемая деталь;
2. Синусная линейка.
3. Индикатор часового типа.
4. Набор концевых мер номер 1.
5. Угломер.

**Вопросы для повторения:** (при необходимости)



