

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ

**КРАЕВОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«КРАСНОЯРСКИЙ КОЛЛЕДЖ ОТРАСЛЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА»**

РАССМОТРЕНО

методической комиссией
протокол № 10 от 19.06.2026

УТВЕРЖДЕНО

Директор КГАПОУ «ККОТиП»
_____/Н. В. Журова/
Приказ № 01-55-1п от 29.06.2026 г.

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ
КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ, СЛУЖАЩИХ**

23.01.17 МАСТЕР ПО РЕМОНТУ И ОБСЛУЖИВАНИЮ АВТОМОБИЛЕЙ

(на базе основного общего образования)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

ВЧ. 02 Практическая метрология и слесарное дело

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УР _____/И.В. Бесперстова/

Красноярск, 2026

Организация-разработчик: КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства»

Разработчик: Гимранов Радик Габдулахатович преподаватель КГБПОУ «Красноярский колледж отраслевых технологий и предпринимательства».

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	5
3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	7

1.ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Методические указания к проведению лабораторных работ по учебной дисциплине ВЧ. 02 Практическая метрология и слесарное дело, предназначены для обучающихся СПО по профессии 23.01.17 «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»

Уровень профессиональной подготовки по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей, определяемый ФГОС СПО, предусматривает владение практическими навыками для профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции, реализуемые в процессе выполнения лабораторных работ:

Иметь практический опыт	Проведении технических измерений соответствующими инструментами и приборами Ремонта деталей, систем и механизмов двигателя, узлов и элементов электрических и электронных систем, механизмов, узлов и деталей автомобильных трансмиссий, узлов и механизмов ходовой части и систем управления автомобилей.
уметь	Проводить технические измерения соответствующим инструментом и приборами Выбирать и использовать инструменты и приспособления для слесарных работ, приборы и оборудование для контроля исправности узлов и элементов электрических и электронных систем, ремонта кузова и его деталей.
знать	Методику контроля геометрических параметров деталей систем и частей автомобилей Системы допусков и посадок, классы точности, шероховатость, допуски формы и расположения поверхностей Инструменты и приспособления для слесарных работ, приборы и оборудование для контроля исправности узлов и элементов электрических и электронных систем, ремонта кузова и его деталей.

Выполнение лабораторных работ формирует и развивает общие и профессиональные компетенции:

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 06	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 07	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 08	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 09	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 1.1	Проводить предпродажную подготовку автотранспортных средств в процессе оказания услуг по продаже автотранспортных средств потребителям.
ПК 1.2	Осуществлять техническое обслуживание автотранспортных средств.
ПК 2.1	Выполнять монтажные, демонтажные, регулировочные и диагностические работы механических компонентов автотранспортных средств.
ПК 2.2	Выполнять ремонт узлов, агрегатов и механических систем автотранспортных средств.
ПК 2.3	Выполнять установку дополнительного оборудования на автотранспортные средства.

2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы выполняются обучающимися по графику, составленному в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ВЧ. 02 «Практическая метрология и слесарное дело».

Учебная дисциплина ВЧ. 02 «Практическая метрология и слесарное дело» зависит от содержания лабораторных работ, которые соответствуют более глубокому освоению дисциплины, закреплению теоретических знаний и прививают обучающимся практические навыки самостоятельной работы.

Задача лабораторных работ – закрепить теоретические знания обучающихся.

Согласно учебного плана по профессии и программы учебной дисциплины на лабораторные занятия обучающихся выделено 28 академических часов, из них:

Наименование раздела, номер и тема практического занятия (лабораторной работы)	Количество часов
Лабораторное занятие 1. Определение результата косвенного измерения площади (объема) геометрических тел	2*
Лабораторное занятие 2. Изучение концевых мер длины	2*
Лабораторное занятие 3. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений	2*
Лабораторное занятие 4. Допуски и посадки подшипников качения	2*
Лабораторное занятие 5. Изучение схем и бланков сертификации, знаков соответствия	2*
Лабораторное занятие 6. Измерения штангенциркулем ШЦ-1, ШЦ-2, микрометрами МК 0-25, МК 25-50, МК 50-75, МК 75-100. Измерения на индикаторной стойке, нутромером, глубиномером	2*
Лабораторное занятие 7. Разметка изделия, по чертежу с помощью разметочного инструмента. Резка металла ручным инструментом и на станках	2*
Лабораторное занятие 8. Рубка металла в тисках, на плите. Правка и гибка металла	2*
Лабораторное занятие 9. Опиливание и шабрение металла	2*
Лабораторное занятие 10. Притирка и доводка деталей	2*
Лабораторное занятие 11. Нарезание наружной и внутренней резьбы	2*
Лабораторное занятие 12. Клепка изделий, деталей	2*
Лабораторное занятие 13. Паяние мягкими и твердыми припоями. Приёмы лужения	2*
Лабораторное занятие 14. Выполнение сверления на станках, резка на ленточной пиле	2*
ИТОГО:	28

3. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Цель лабораторных работ является отработка обучающимися практических навыков по измерению, оцениванию погрешностей измерений; ознакомлению с системой допусков и посадок, требованиями к точности линейных и угловых параметров изделий, погрешностями изготовления изделий, способами и средствами измерения параметров и характеристик. Исходя из поставленных целей в работе будут решаться следующие задачи: закрепление знаний по: основным понятиям, терминам и определениям; средствам метрологии, стандартизации и сертификации; профессиональным элементам международной и региональной стандартизации; показателям качества и методам их оценки; системам и схемам сертификации.

При выполнении работ необходимо ознакомиться: с выполнением метрологической поверки средств измерений; проведением испытания и контролем продукции; применением системы обеспечения качества работ при техническом обслуживании и ремонте автомобильного транспорта; определением износа соединений.

При выполнении лабораторной работы формируются навыки:

- проведения технических измерений соответствующими инструментами и приборами;
- использования учебной и справочной литературы;
- использования таблиц условных обозначений и формул расчета на определение параметров;
- использования алгоритма для определения допусков и посадок деталей механизмов.

Закрепление знаний по: основные методы обработки автомобильных деталей; способы восстановления деталей; виды допусков и посадок в системе вала и отверстий; технологию выполнения слесарных операций; виды инструментов и приспособлений; назначение и правила применения контрольно-измерительного инструмента; допуски и посадки, классы точности и чистоты.

Ознакомиться: проводить технические измерения соответствующим инструментом и приборами; выполнять метрологическую поверку средств измерений; выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ; выполнять общие слесарные работы; пользоваться технической документацией

При выполнении лабораторной работы формируются навыки: проводить технические измерения соответствующим инструментом и приборами; выполнять метрологическую поверку средств измерений; выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ; выполнять общие слесарные работы; пользоваться технической документацией;

Научиться пользоваться: учебной и справочной литературой; таблицами условных обозначений марок материалов; чертежами, эскизами; технологическими картами; инструкционными картами; таблицей допусков и посадок; таблицами резьб.

4. СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Тема: Лабораторное занятие № 1. Определение результата косвенного измерения площади (объема) геометрических тел (2 часа)

Цель занятия: Выработать у обучающихся практические навыки по расчету погрешностей косвенных измерений. Изучить влияние прямых измерений на результат косвенных измерений.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: длинная линейка, короткая линейка, штангенциркуль, деревянный брусок в форме прямоугольного параллелепипеда; тело, составленное (склеенное) из кубиков примерно одинакового размера.

Характер выполнения работы: письменное выполнение работы

Практические задания:

1. Записать номер и название лабораторной работы. Записать дату. Записать цель работы.
2. В разделе «Схема эксперимента/установки» зарисовать форму предложенного тела. Обозначить на рисунке все длины, которые необходимо измерить для вычисления объема этого тела (при необходимости нужно изготовить два рисунка).
3. Заполнить таблицу «Приборы».

Наименование	Шкала	Класс точности	Погрешность отсчета	Примечание

4. Заполнить таблицу «Принадлежности».

Наименование	Примечание

5. Оформить раздел «Используемые формулы».
 - записать формулу для вычисления объема правильного прямоугольного параллелепипеда;
 - записать формулу для вычисления относительной погрешности объема параллелепипеда;
 - записать формулу для вычисления абсолютной погрешности параллелепипеда;
 - записать формулу для вычисления объема составного тела;
 - записать формулу для вычисления погрешности объема второго тела.
6. Заполнить раздел «Порядок выполнения работы».
7. Оформить раздел «Рабочие таблицы»

Таблица №1 (брусок - измерение маленькой линейкой).

	Измерения, см					Сред, см	Δ	δ	V, см ³	ΔV , см ³	δV
a											
b											
c											

Таблица №2 (брусок - измерение большой линейкой, алогична таблице 1).

Таблица №3 (брусок - измерение штангенциркулем, алогична таблице 1).

8. Произвести измерения сторон бруска маленькой линейкой. Результат измерений занести в таблицу 1.
9. Примечание: каждую сторону следует измерять пять раз - в разных местах.
10. Произвести измерения сторон бруска большой линейкой. Результат записать в таблицу 2.

11. Произвести измерения сторон бруска штангенциркулем. Результат записать в таблицу 3.
12. Вычислить объем бруска и оценить погрешность расчета. Результаты занести в таблицу 1.
13. Аналогично выполнить оценку объема бруска для результатов из таблиц 2 и 3.
14. Оформить таблицу 4 «Измерение объема составного тела».

Таблица 4

Таблица 1						
Сторона	Измерение, см	Среднее, см	Δ , см	δ	$V, \text{см}^3$	$\Delta V, \text{см}^3$
a						
b						
c						

Примечание: количество сторон зависит от формы тела и выбранной схемы измерения.

15. Произвести измерение составного тела маленькой линейкой. Результат занести в таблицу 4.
16. Вычислить объем составного тела и оценить погрешность вычисления. Результат записать в таблицу 4.
17. Сформулировать выводы по результатам работы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое косвенное измерение?
2. Какая величина в работе получалась с помощью косвенного измерения?
3. Как влияет точность величин, измеренных прямым образом на точность косвенного измерения?
4. Из каких составляющих складывается абсолютная погрешность прямого измерения?
5. Какой фактор больше влияет на точность прямого измерения: погрешность отсчета или случайная погрешность?
6. Что следует предпринимать для повышения точности прямых и косвенных измерений?

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной работы и иные требования к отчету в виде письменного отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2022. Министерство образования Российской Федерации (электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru> Федеральный портал «Российское образование» (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.edu.ru> Стандартно-нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> Портал нормативно-технической документации (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru> Л.В. Маргвелашвили. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 208 с. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова – М.: изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 671 с. //ЭБС «Книгафонд». – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тема: Лабораторное занятие № 2. Изучение концевых мер длины (2 часа)

Цель занятия: Выработать у обучающихся практические навыки измерения линейных размеров с использованием комплекта концевых мер длины.

Научить обучающихся работе с нормативно – технологической документацией

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: набор концевых мер длины; гладкий микрометр; ветошь, чистые салфетки; бензин.

Характер выполнения работы: письменное выполнение работы

Практические задания:

1. Проверьте наличие необходимого для проведения работы оборудования и материалов:
 - набора концевых мер длины;
 - гладкого микрометра.
2. Изучите набор концевых мер длины. Определите градуацию, класс точности и разряд концевых мер длины.
3. Очистите концевые меры от смазки, промойте бензином, насухо протрите чистой салфеткой.
4. Составьте блок из возможно меньшего количества концевых мер длины (не более 4—5); варианты задания представлены в табл. 1.

Варианты задания

Таблица 1

Вариант	Размер, мм		Вариант	Размер, мм	
1	22,350	45,050	9	72,650	65,055
2	20,305	46,055	10	27,300	24,390
3	54,390	145,05	11	15,390	35,050
4	72,355	65,050	12	22,355	85,645
5	57,250	90,050	13	56,850	50,050
6	10,350	85,625	14	18,050	20,850
7	7,555	55,050	15	9,205	92,650
8	26,420	24,050	16	32,600	10,300

5. Осуществите притирку мер. Для этого, накладывая друг на друга своими измерительными (рабочими) поверхностями примерно на одну треть длинной стороны меры и плотно прижимая, надвигайте меры вдоль длинного ребра до их полного сцепления. Сначала притирайте друг к другу концевые меры малых длин.
6. Результаты измерений

Таблица 2.

Номер измерения	Длина блока мер l_1 , определяемая по микрометру, мм	Составленная длина блока мер l_2 , мм	Погрешность микрометра $\Delta l_i = l_1 - l_2$, мм	Среднее значение погрешности
1				
2				
3				

7. Осуществите контроль гладкого микрометра при помощи концевых мер длины. Для этого собранный блок установите между пятой и микрометрическим винтом.

Отсчитайте показания поверяемого прибора, сравните его с длиной меры по аттестату и определите разность между ними, которая является погрешностью поверяемого средства измерения.

8. Проведите 4-5 измерений по микрометру. Результаты измерений запишите в табл. 2.
9. После окончания работы разберите блок, промойте меры бензином, протрите чистой сухой салфеткой и уложите в соответствующие гнезда ящика набора.
10. Ответьте на контрольные вопросы.
11. Сформулируйте выводы по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте правило подбора комплекта концевых мер длины.
2. Почему концевые меры длины являются однозначными мерами?
3. Как при помощи однозначных мер можно контролировать разные размеры?
4. Каким образом осуществляют контроль микрометра концевыми мерами длины?

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной работы и иные требования к отчету в виде письменного отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2022. Министерство образования Российской Федерации (электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru> Федеральный портал «Российское образование» (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.edu.ru> Стандартно-нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> Портал нормативно-технической документации (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru> Л.В. Маргвелашвили. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 208 с. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова – М.: изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 671 с. //ЭБС «Книгафонд». – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тема: Лабораторное занятие № 3. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений (2 часа)

Цель занятия: Выработать у обучающихся практические навыки и умения по определению составляющих допуска, параметров, влияющих на величину поля допуска и точность механической обработки деталей машиностроения. Научить обучающихся работе с нормативно – технологической документацией.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: линейка, карандаш, калькулятор.

Характер выполнения работы: письменное выполнение работы

Практические задания:

Порядок выполнения работы

1. Выполните задание 1 (варианты задания представлены в табл. 1):

- рассчитайте предельные размеры допуска;
- начертите схему расположения полей допусков;
- определите годность детали, имеющей заданный номинальный размер.

2. Выполните задание 2 (варианты задания представлены в табл. 2):

определите систему и тип заданной посадки;

начертите схему расположения полей допусков;

рассчитайте предельные натяги и зазор

Варианты задания 1. Таблица 1.

Вариант	Номинальный размер, мм	ES, мкм	EI, мкм	Вариант	Номинальный размер, мм	es, мкм	ei, мкм
2	202	13	-33	10	8	0	-150
3	30	-7	-28	11	16	180	0
4	16	6	-12	12	120	0	-870
5	90	-10	-45	13	250	0	-460
6	100	90	36	14	50	0	-250
7	300	81	0	15	315	260	-260
8	160	52	27	16	10	0	-15

Варианты задания 2. Таблица 2.

Вариант	Размер, мм, допуск, мкм	Вариант	Размер, мм, допуск, мкм	Вариант	Размер, мм, допуск, мкм	Вариант	Размер, мм, допуск, мкм
1	$80 \frac{+30}{-25}$	5	$6 \frac{+18}{-18}$	9	$160 \frac{+100}{-100}$	13	$2 \frac{+10}{-10}$
2	$180 \frac{+40}{-133}$	6	$10 \frac{+15}{-5} \frac{-20}{-20}$	10	$200 \frac{+115}{-115}$	14	$20 \frac{+21}{-32} \frac{-59}{-59}$
3	$160 \frac{+63}{-63}$	7	$18 \frac{+4}{-18}$	11	$46 \frac{+62}{-62}$	15	$70 \frac{+30}{-60}$
4	$250 \frac{+52}{-162}$	8	$50 \frac{+25}{-50} \frac{-89}{-89}$	12	$80 \frac{+90}{-75}$	16	$120 \frac{+35}{-40}$

Примечание. Значения номинальных размеров указаны с условной дробью, содержащей в числителе отклонения отверстий (верхнее и нижнее; если отклонение не указано, то принять его равным нулю), в знаменателе — верхнее и нижнее отклонения валов, выраженные в числовых значениях.

Таблица 3. Варианты задания 3.

Вариант	Номинальный размер, мм	Запись на чертеже	Вариант	Номинальный размер, мм	Запись на чертеже
1	100	H7/t6	9	22	H12/b12
2	100	H7/p6	10	22	H8/c8
3	100	H8/e8	11	22	H8/u8
4	100	H9/d9	12	22	H8/m8
5	18	H11/h11	13	40	H8/x8
6	18	H6/g6	14	40	H8/z8
7	18	H6/f6	15	40	H7/t7
8	18	H10/d10	16	40	H6/r5

Примечание. Основные отклонения и качества точности отверстий и валов заданы условной дробью.

3. Выполните задание 3 (варианты задания представлены в табл. 1.9):

1. Определите характер соединения по указанной на чертеже записи;
2. Начертите схему расположения полей допусков;
3. Рассчитайте необходимые натяги и зазоры.
4. Сформулируйте выводы по результатам работы.
5. Ответьте на контрольные вопросы.

Контрольные вопросы

1. Что называется допуском на размер?
2. Как взаимосвязаны понятия допуска и точности размера?
3. Что называется номинальным размером?
4. Что называется предельными отклонениями и как они влияют на величину поля допуска?
5. Что такое брак? Какой брак называют исправимым?

6. Какие виды посадок существуют? Каковы критерии подбора посадок?
7. Как рассчитывают посадки? Какие параметры необходимо при этом определить?

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной работы и иные требования к отчету в виде письменного отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2022. Министерство образования Российской Федерации (электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru> Федеральный портал «Российское образование» (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.edu.ru> Стандартно-нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> Портал нормативно-технической документации (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru> Л.В. Маргвелашвили. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 208 с. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова – М.: изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 671 с. //ЭБС «Книгафонд». – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тема: Лабораторное занятие № 4. Допуски и посадки подшипников качения (2 часа)

Цель занятия: Выработать у обучающихся практические навыки и умения по определению посадок для подшипников качения: подбора поля допусков для сопряжения колец подшипника с валом и корпусом в зависимости от условий работы, вычисления предельных и средних зазоров (натягов); проверки измеренных размеров подшипников по критерию годности. Научить обучающихся работе с нормативно – технологической документацией.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: набор концевых мер длины; гладкий микрометр; ветошь, чистые салфетки; бензин.

Характер выполнения работы: письменное выполнение работы

Практические задания:

1. Для соединения внутреннего кольца подшипника класса точности 0 с валом подберите в зависимости от условий работы поля допусков для сопряжения колец подшипника с валом и корпусом (варианты задания представлены в табл.1.
2. Начертите схему расположения полей допусков.
3. Рассчитайте предельные и средние зазоры (натяги).
4. Определите типы полученных посадок.
5. Проверьте измеренные размеры подшипников по критерию годности.
6. Ответьте на контрольные вопросы.

Таблица 1. Варианты задания

Вариант	Номинальный диаметр, мм	Измеренные значения внутреннего кольца подшипника, мм		Условия работы
		d_1	d_2	
1	90	90,004	89,995	Дорожные машины
2	100	100,001	99,995	
3	160	160,006	159,994	
4	60	60,001	59,697	Ходовые колеса мостовых кранов
5	220	220,006	219,994	
6	260	260,005	259,993	Коробки передач
7	32	32,000	31,998	
8	90	90,005	89,993	
9	40	40,002	39,988	Электродвигатели
10	40	40,000	39,984	
11	90	90,001	89,985	
12	100	100,005	99,995	Сельскохозяйственные машины
13	160	160,000	159,975	
14	80	80,001	79,985	Блоки грузоподъемных машин
15	35	35,000	34,979	
16	160	160,006	159,985	Крупные редукторы
17	260	260,008	259,994	
18	63	63,004	62,985	Коленчатые валы двигателей
19	50	50,000	49,995	

20	130	130,005	129,999	Колеса автомобилей
21	160	160,006	159,985	
22	220	220,007	219,995	Колеса тракторов, вагонеток
23	ПО	110,000	109,985	
24	ПО	110,004	109,996	Колеса вагонеток
25	100	100,002	99,973	
26	90	90,000	89,972	Центрифуги
27	63	63,002	64,979	
28	90	90,001	89,965	Ролики рольгангов тяжелых станков
29	100	100,004	99,994	
30	90	100,005	99,970	Опоры волновых передач

7. Сформулируйте выводы по результатам работы.

Контрольные вопросы

1. Какие виды нагружения колец подшипника существуют?
2. Как учитывают виды нагружения колес подшипника при выборе допусков и посадок?
3. От чего зависит вид нагружения кольца подшипника?
4. Какие классы точности подшипников вам известны?
5. Какие обозначения полей допусков приняты в соответствии со стандартом?
5. Что такое средний диаметр отверстия подшипника?
6. Какие обозначения полей допусков приняты в соответствии со стандартом для среднего диаметра отверстия подшипников?
7. Как направлен допуск кольца подшипника при соединении с валом?
8. По какой системе осуществляют посадки наружного кольца с корпусом и посадки внутреннего кольца с валом?
9. Сформулируйте критерий годности подшипников.

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной работы и иные требования к отчету в виде письменного отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2022. Министерство образования Российской Федерации (электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru>

Федеральный портал «Российское образование» (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.edu.ru> Стандартно-нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> Портал нормативно-технической документации (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru> Л.В. Маргвелашвили. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2022. – 208 с. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова – М.: изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 671 с. //ЭБС «Книгафонд». – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тема: Лабораторное занятие № 5. Изучение схем и бланков сертификации, знаков соответствия (2 часа)

Цель занятия: Выработать у обучающихся практические навыки подбора схем сертификации и декларирования соответствия для конкретных видов продукции.

Научить обучающихся работе с нормативно – технологической документацией.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Схемы и бланки сертификации, знаки соответствия

Характер выполнения работы: письменное выполнение работы

Практические задания:

Задание 1. Соотнесите схемы сертификации услуг и их описание:

Схема 1	Выборочная проверка и/или контроль исполнителя услуг (персонала), и/или процесса предоставления услуг
Схема 2	Выборочная проверка и/или контроль системы управления качеством исполнителя услуг
Схема 3	Выборочная проверка и/или контроль исполнителя услуг (персонала)
Схема 4	Выборочная проверка и/или контроль процесса предоставления услуг

Задание 2. Выберите реально существующее предприятие, опишите схему сертификации услуг, применяемую на данном предприятии. Отметьте плюсы и минусы, применения данной схемы. Ознакомьтесь с формой заявки на сертификацию услуг и заполните ее. Отметьте, к какой категории (разряду) можно отнести предприятие.

Контрольные вопросы

- 1) Дайте определение понятиям: товар, схема сертификации, орган по сертификации.
- 2) Назовите основные этапы проведения сертификации продукции.
- 3) Срок действия сертификата соответствия на продукцию в зависимости от вида производства.
- 4) К какому из этапов относится идентификации продукции. Ее суть.
- 5) К каким схемам относится такой этап как отбор образцов продукции?
- 6) Какие схемы требуют от заявителя направить вместе с заявкой декларацию о соответствии продукции?

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменного отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Иванов И.А. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: учебник 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академия, 2022. Министерство образования Российской Федерации (электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.ed.gov.ru> Федеральный портал «Российское образование» (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.edu.ru> Стандартно-нормативный портал (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.gosthelp.ru> Портал нормативно-технической документации (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.pntdoc.ru> Л.В. Маргвелашвили. Метрология, стандартизация и сертификация на транспорте: лабораторно-практические работы: учеб.пособие для студ. учреждений сред.проф. образования. – М.: Издательский центр «Академия», 2021. – 208 с. Крылова Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии [Электронный ресурс]: учебник / Г.Д. Крылова – М.: изд. ЮНИТИ-ДАНА, 2021. – 671 с. //ЭБС «Книгафонд». – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>

Тема: Лабораторное занятие № 6. Измерения штангенциркулем ШЦ-1, ШЦ-2 (2 часа)

Цель занятия: изучить устройства, назначение штангенциркулей, их подготовку к измерениям и приемы измерения и отсчетов показаний.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: ШЦ-1, ШЦ-2

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

Упражнение 1. Измерение штангенциркулем ШЦ-1

1. Ознакомиться с устройством штангенциркуля:
1. изучить все части и их назначение (рис. 1);
2. освоить устройство нониуса штангенциркуля (рис. 2): длина нониуса 19 мм разделена на 10 равных частей. Одно деление нониуса равно $19:10=1,9$ мм, это на 0,1 мм меньше целого числа миллиметров.

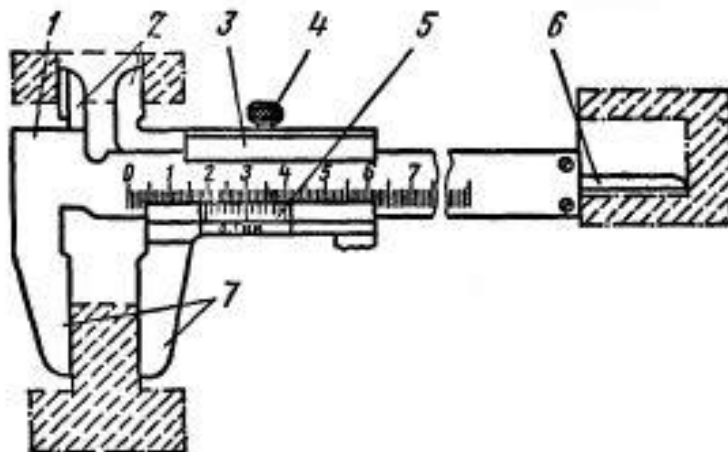


Рис. 1. Штангенциркуль:

1 – штанга; 2,7 – губки; 3 – подвижная рамка; 4 – зажим; 5 – шкала нониуса; 6 – линейка глубомера

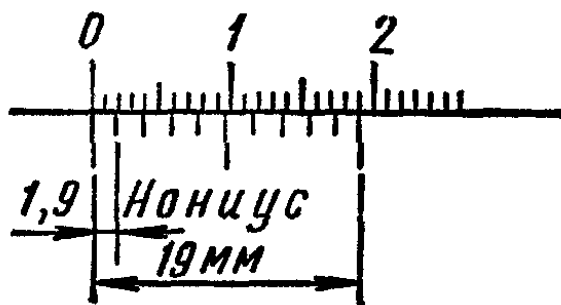


Рис. 2. Нониус

2. Подготовить штангенциркуль к работе:
1. проверить комплектность инструмента;
2. промыть инструмент в авиационном бензине, протереть его досуха мягкой льняной тканью, особенно тщательно протереть измерительные поверхности.
3. Произвести наружный осмотр:
1. губки и торец штанги должны быть в полном порядке;

2. на измерительных поверхностях не должно быть следов коррозии, забоин, царапин, затупленных острых концов губок или других дефектов, влияющих на точность измерения;
3. штрихи и цифры шкал должны быть отчетливыми и ровными;
4. проверить взаимодействие отдельных частей штангенциркуля, плавность хода рамки 3, параллельность губок 2 и 7, нет ли перекоса, тугого передвижения движка рамки.
4. Проверить нулевое положение штангенциркуля:
 1. привести соприкосновение губки штангенциркуля (рис.3, а). Губки по всей длине должны быть параллельными. Зазора по краям губок не должно быть. Нулевой штрих нониуса должен совпадать с нулевой рисккой основной шкалы;

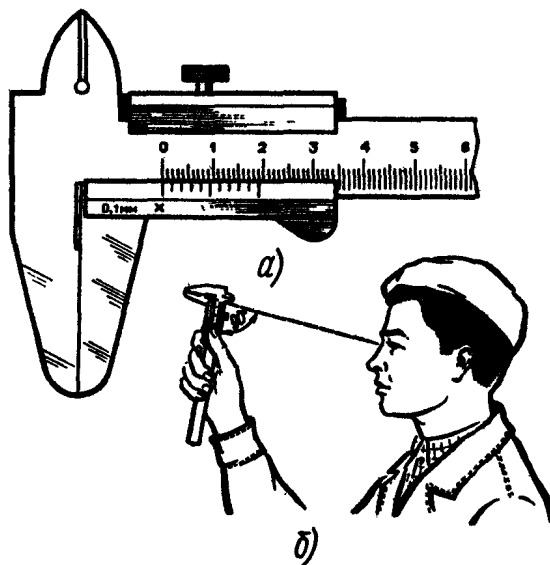


Рис. 3. Проверка нулевого положения штангенциркуля

2. размер просвета между измерительными поверхностями сведенных губок штангенциркуля оценивают при дневном освещении «на глаз» (рис. 3, б). При отсутствии просвета между губками для наружных измерений или при небольшом просвете (не более 6 мм) должны совпадать нулевые штрихи нониуса с начальным штрихом основной шкалы (рис. 3, а);
3. если инструмент не отрегулирован, то в фактическое показание инструмента нужно вносить соответствующую поправку, равную начальной погрешности, но с обратным знаком;
4. в случае большого несовпадения нулевых штрихов необходимо отжать винты нониуса, сдвинуть нониусную пластинку до совпадения штрихов и закрепить ее винтами.
5. Приемы измерения:
 1. взять деталь в левую руку, которая должна находиться за губками и захватить деталь недалеко от губок (рис. 4, а). Правая рука должна придерживать штангу, при этом большой палец этой руки должен перемещать рамку до соприкосновения с проверяемой поверхностью, не допуская перекоса губок и добиваясь нормального измерительного усилия;

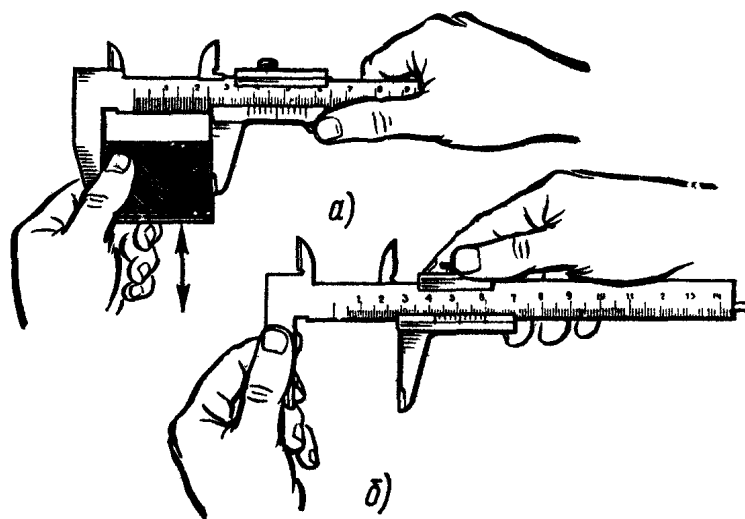


Рис. 4. Прием измерений штангенциркулем ШЦ-1

2. закрепление рамки производят большим и указательным пальцами правой руки, придерживая штангу остальными пальцами этой руки. Левая рука при этом должна придерживать губку штанги (рис. 4, б).

6. Чтение показаний штангенциркуля ШЦ-1:

1. при чтении показаний штангенциркуль держать прямо перед глазами (рис. 5, а). Если смотреть на показания с боку (рис. 5, б), то это приведет к искажению и, следовательно, к неправильным результатам измерений. Для предупреждения искажений поверхность, на которой нанесена шкала нониуса, имеет скос для того, чтобы приблизить шкалу нониуса к основной шкале на штанге;
2. целое число миллиметров отсчитывают по шкале штанги слева направо нулевым штрихом нониуса. Дробные значения (количество десятых) определяют умножением величины отсчета (0,1 мм) на порядковый номер штриха нониуса, не считая нулевого, совпадающего со штрихом штанги.

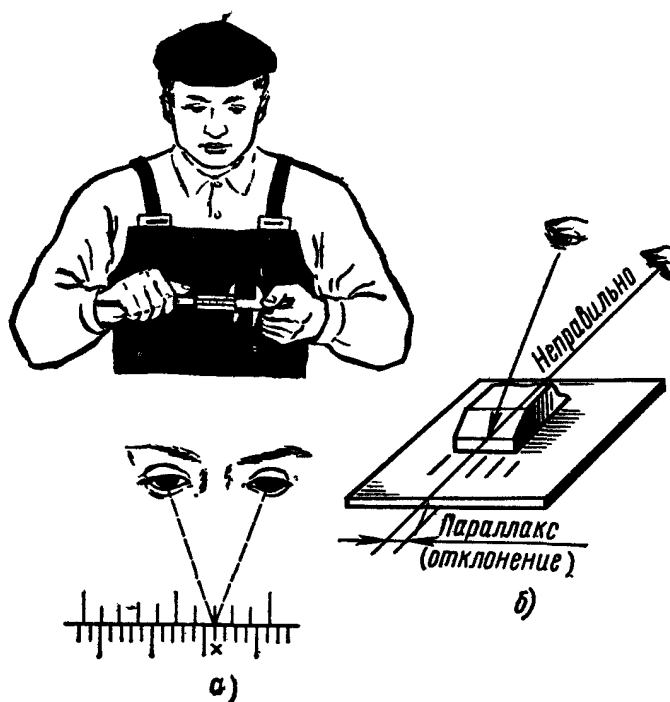


Рис. 5. Чтение показаний штангенциркуля

ПРИМЕР. Нулевой штрих совпадал с 39-м делением на штанге, а нониус в нулевое давление показал 7-е деление. Результат измерений будет равен: $39 + 0,1 \times 7 = 39,7 \text{ мм}$.

Упражнение 2. Измерение штангенциркулем ШЦ-II

1. Ознакомиться с конструкцией штангенциркуля ШЦ-II (рис. 6,а).

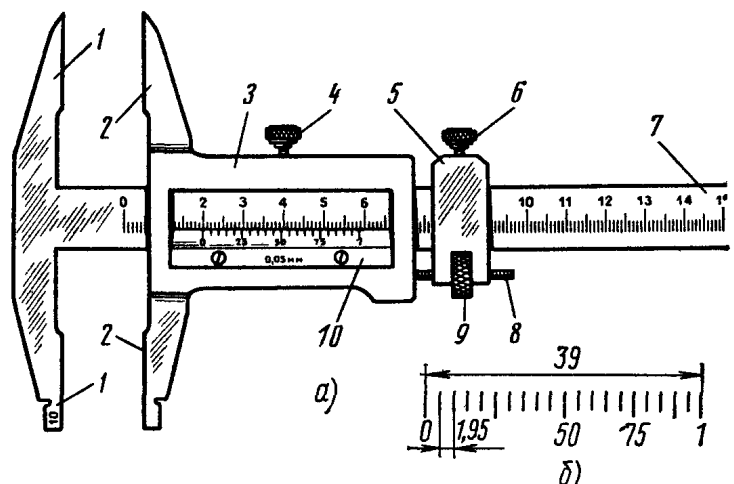


Рис. 6. Штангенциркуль ШЦ-II:

1. – неподвижная измерительная губка, 2 – подвижная измерительная губка, 3 – подвижная рамка, 4 – зажим рамки, 5 – рамка микрометрической подачи, 6 – зажим рамки микроподдачи, 7 – штанга с миллиметровыми делениями, 8 – винт микроподдачи, 9 – гайка подачи рамки, 10 – нониус
2. Изучить устройство нониуса: он имеет длину 39 мм, разделен на 20 частей. Одно деление нониуса составляет $39:20=1,95 \text{ мм}$ (рис.6, б), это на 0,05 мм меньше целого числа.
3. Выполнить задания (см. упр.1, п.2 и 3).
4. Проверить взаимодействие отдельных частей штангенциркуля:
 1. плавность хода рамки, параллельность губок, нет ли перекоса, мертвого хода в микрометрической паре, тугого перемещения движка рамки, ослабления и смещения пружины, расположенной под стопорным винтом;
 2. нет ли износа рабочих поверхностей шкалы линейки и рамки, вызывающего перекося измерительных поверхностей губок, неточности штрихов на шкале и нониусе.
5. Проверить нулевое положение:
 1. проверить совпадение нулевого штриха нониуса 10 с нулевым делением (штрихом) штанги 7. Для грубых измерений рамку 3 переместить по штанге до плотного прилегания губок. Для точной установки штангенциркуля пользоваться микрометрической подачей 8, 9;
 2. при отсутствии просвета между губками для наружных измерений или при большом просвете (не более 3 мкм) нулевые штрихи штанги и нониуса при сдвинутых губках должны совпадать. Положение шкалы штангенциркуля и нониуса штангенциркуля ШЦ-II величиной отсчета 0,05 мм показано на рис. 7.

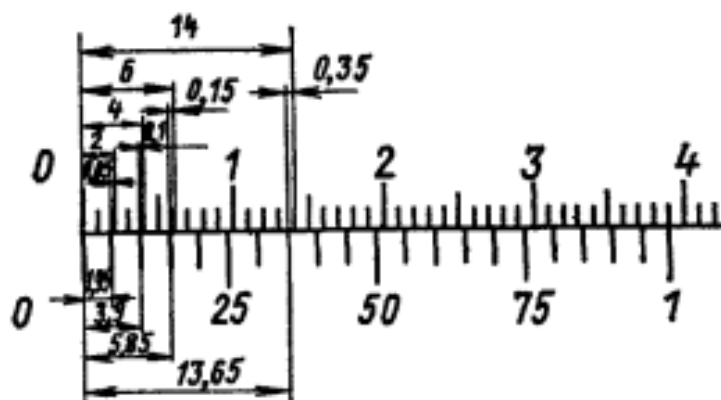


Рис. 7. Чтение показаний штангенциркуля ШЦ- II

6. Приемы измерения штангенциркулем ШЦ-II:

1. установить приблизительно контролируемый размер (при наружном измерении рис.8, *а* несколько больше, а при внутреннем рис. 8, *б* несколько меньше контролируемого размера). Закрепить рамку микрометрической подачи 2;
2. взять штангенциркуль правой рукой, а левой поддерживать губку штанги или деталь (если небольших размеров);
3. правой рукой, закрепив движок 2 с помощью гайки микроподачи 3, плавно передвигать рамку 1 так, чтобы губки соприкасались с проверяемой поверхностью, закрепить рамку, не допуская перекоса и добиваясь нормального усилия;

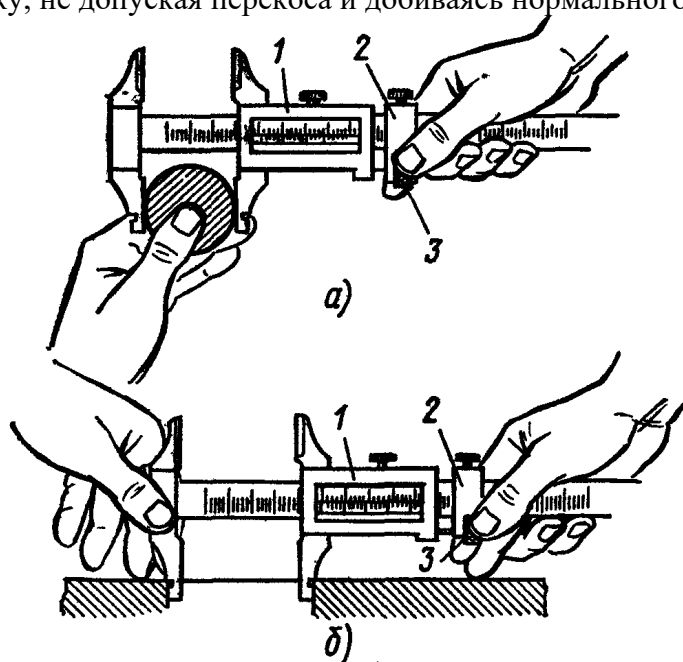


Рис. 8. Приемы измерений штангенциркулем ШЦ-II

4. устанавливать штангенциркуль так, чтобы деталь – линия измерения не имела перекоса, а была перпендикулярно оси детали.

Неправильная установка штангенциркуля ведет к завышению показания (рис.9 – наружные измерения; рис. 10 – внутренние измерения).

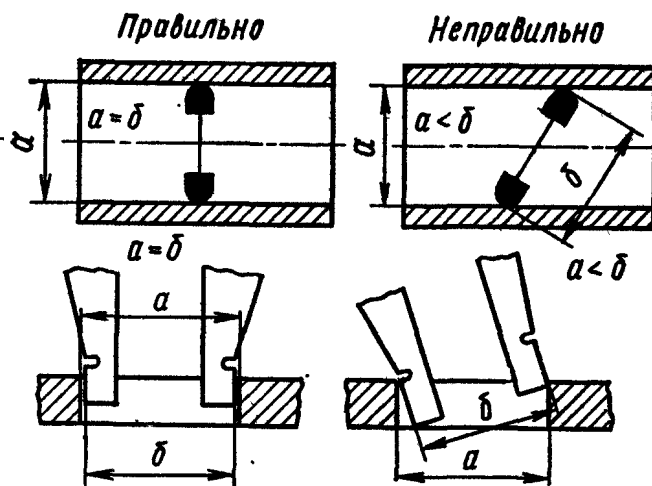
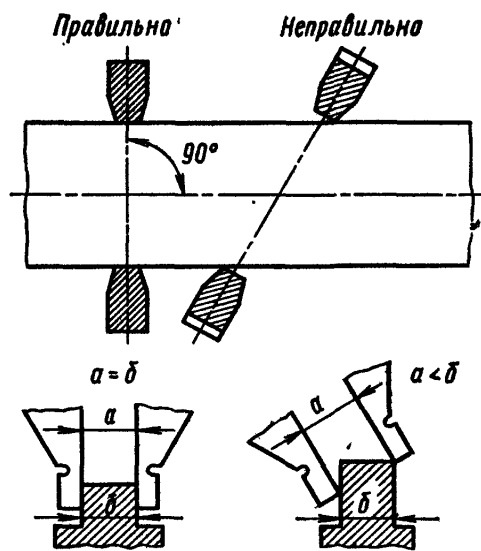


Рис. 9. Установка штангенциркуля при измерении наружных поверхностей
Рис. 10. Установка штангенциркуля при измерении внутренних поверхностей

Чтение показаний штангенциркуля ШЦ-II:

1. штангенциркуль держать прямо перед глазами (рис.5);
2. отсчитывать целое число миллиметров слева направо нулевым штрихом нониуса;
3. найти штрих нониуса, совпадающий со штрихом шкалы штанги. К ближайшей слева цифре, обозначающей сотые доли миллиметра, прибавить результаты умножения величины отсчета на порядковый номер короткого штриха нониуса, совпадающего со штрихом штанги, считая его от длинного оцифрованного штриха. Примеры показаны на рис. 11, а, б;

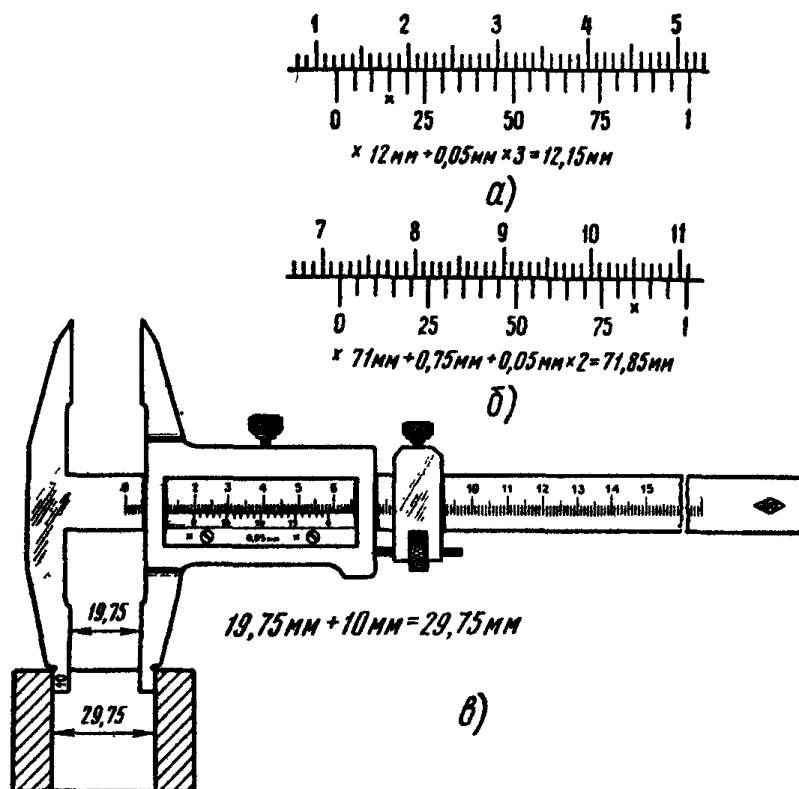
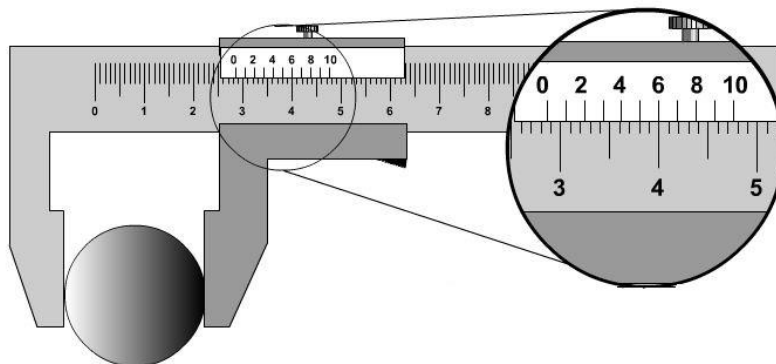
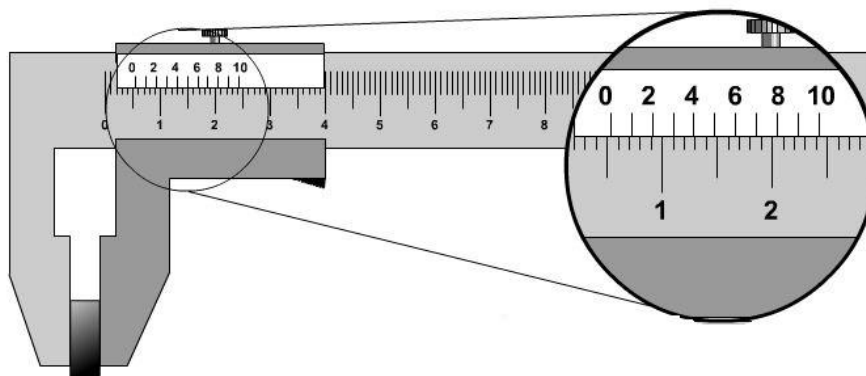


Рис. 11. Примеры отсчета при измерениях:
а, б – наружных поверхностей, в – внутренних

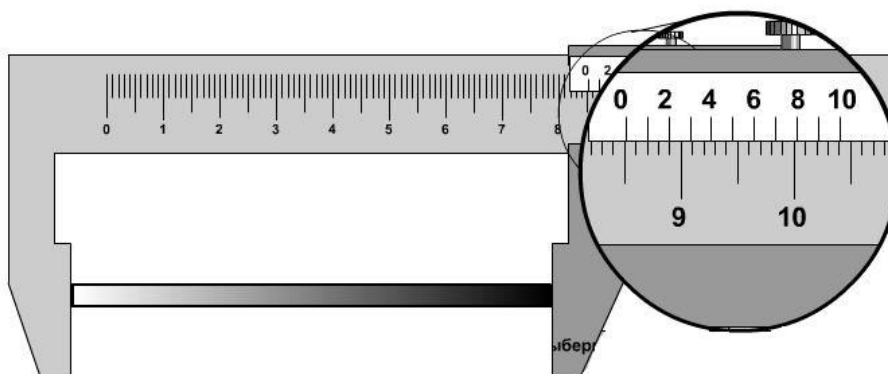
4. при внутреннем измерении (рис.11, в) к показаниям штангенциркуля прибавляется толщина губок (10 мм), указанная на них.
8. На рисунках 12,13,14 найдите на шкалах штангенциркуля размер.



Ответ:



Ответ:



Ответ:

ОТЧЕТ

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 7. Измерения микрометрами МК 0-25, 25-50, 50-75 (2 часа)

Цель занятия: изучить конструкцию, наладку и приемы измерения микрометрами.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: МК 0-25, 25-50, 50-75.

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

Типы микрометров:

МК – микрометры гладкие для измерения наружных размеров изделий;

МЛ – микрометры листовые с циферблатом для измерения толщины листов и лент;

МТ – микрометры трубные для измерения толщины стенок труб;

МЗ – микрометры зубомерные для измерения зубчатых колес.

Микрометры типа МК предназначены для измерения наружных размеров. Они выпускаются с пределами измерений: 0-25; 25-50 и т.д. через каждые 25 мм, а затем с 300-400; 400-500; 500-600 мм.

Микрометры с верхним пределом измерений 50 мм и более снабжаются установочными мерами 8 (рис. 12). Микрометры с верхним пределом измерений более 300 мм имеют подвижные пятки, обеспечивающие возможность измерений любого размера в пределах данного микрометра.

Упражнение 1. Измерение микрометром МК-0-25

1. Изучить конструкцию микрометра МК (рис.12, а).

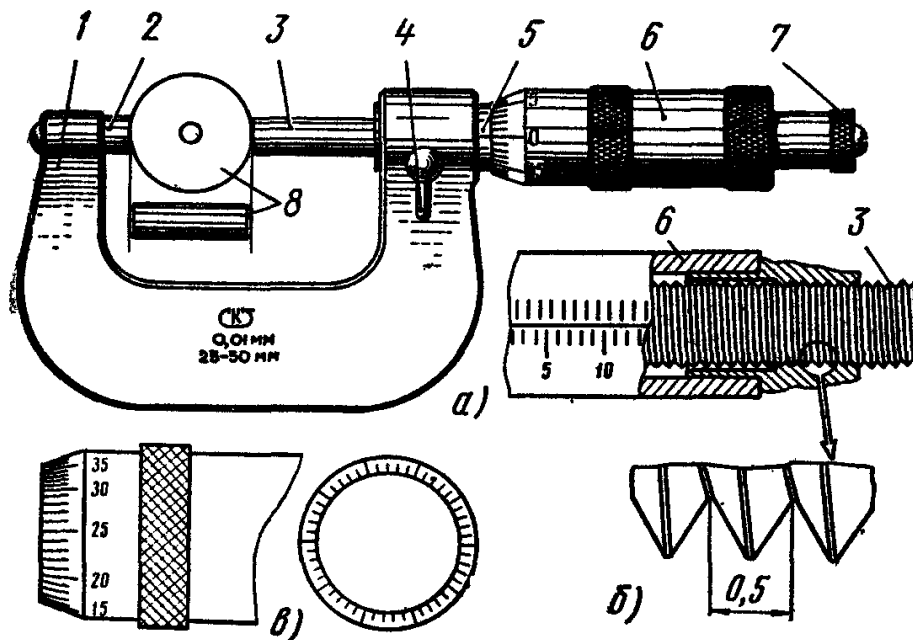


Рис. 12. Микрометр МК:

а – устройство, б – микрометрический винт, в – барабан; 1 – скоба, 2 – пятка, 3 – винт, 4 – стопор, 5 – стержень, 6 – барабан, 7 – трещетка, 8 – установочная мера

2. Ознакомиться с устройством и назначением нониуса (рис. 12, в):

1. на наружной поверхности стержня 5 проведена продольная линия, ниже которой нанесены миллиметровые деления;

2. микрометрический винт 3, шаг которого равен 0,5 мм, связан с барабаном 6. Коническая часть барабана разделена по окружности на 50 равных частей (нониус на рис. 12, в);
3. за один оборот микрометрический винт 3 перемещается вдоль оси на шаг резьбы (рис.12, б). При повороте на одно деление микрометрический винт 3, соединенный с барабаном 6, перемещается вдоль оси на $1/50$ шага, т.е. $0,5:50=0,01$ мм, являющейся ценой деления микрометра.
3. Установка нулевого положения нолиуса (рис. 13):
1. нулевое положение микрометра проверить перед измерением: у правильно отрегулированного микрометра пятка 2 и винт 3 (см. рис. 12) должны соприкаться с измерительными поверхностями установочной меры 8 или непосредственно между собой (при пределах измерения диаметра 0 – 25 мм), а нулевой штрих барабана должен совпадать с продольным штрихом стебля, при этом скос барабана должен открывать нулевой штрих стебля (рис.13, а);

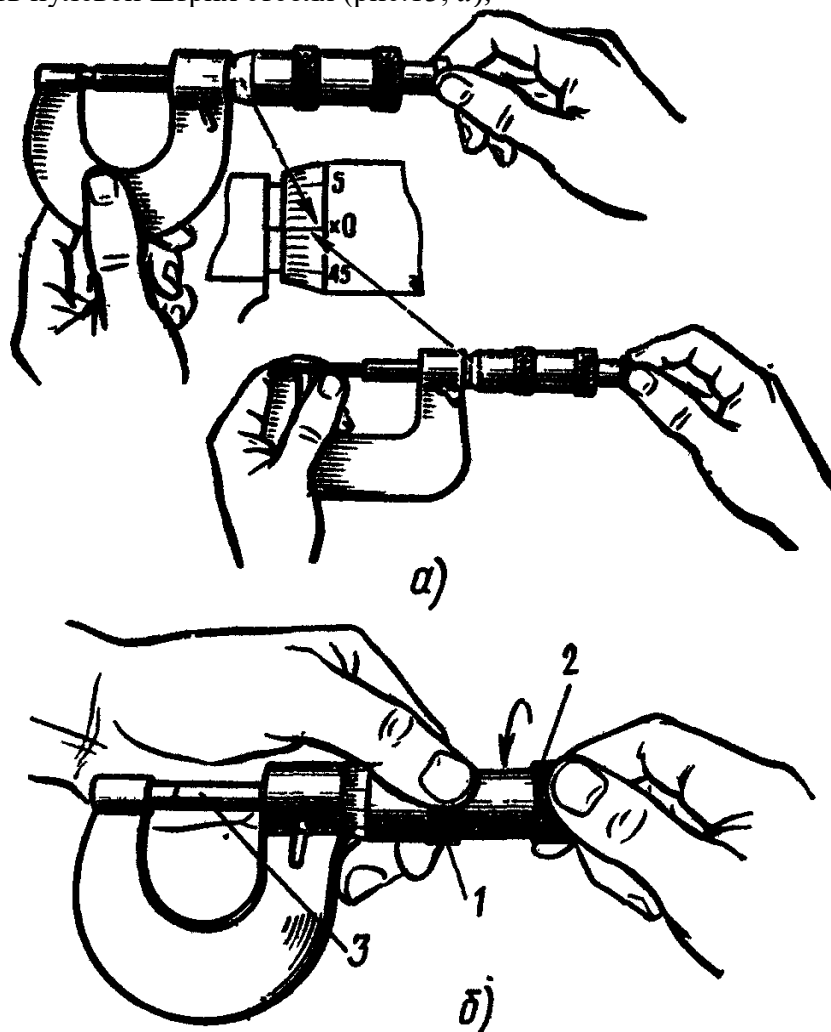


Рис. 13. Установка нулевого положения микрометра МК

2. при несовпадении штрихов микрометр следует отрегулировать:
 - застопорить микрометрический винт 3 при сведенных измерительных плоскостях;
 - ослабить колпачок 2, связывающий барабан с микрометрическим винтом, придерживая левой рукой за поясик 1 (рис. 13,б);
 - освободить барабан от сцепления с винтом и повернуть его до совпадения нулевого штриха на скосе барабана с продольным штрихом стебля (рис. 13,а);
 - закрепить барабан на винте с помощью колпачка.
4. Измерение микрометром МК:

1. протереть измерительные поверхности мягкой тканью или бумагой (рис. 14, *а – б*);
2. установить микрометр на размер, несколько больший проверяемого;
3. взять микрометр (рис. 14, *в*) левой рукой за скобу 1 (посередине), а измеряемую деталь 3 поместить между пяткой 2 и торцом микрометрического винта 4;
4. пальцами правой руки плавно вращать трещотку 5, слегка прижимать торцом микрометрического винта 4 деталь 3 к пятке 2 до соприкосновения его поверхностью проверяемой детали, пока трещотка 5 не начнет провертываться и пощелкивать;
5. при измерении детали линия измерения должна быть перпендикулярна образующей и проходить через центр (рис. 14, *г*).

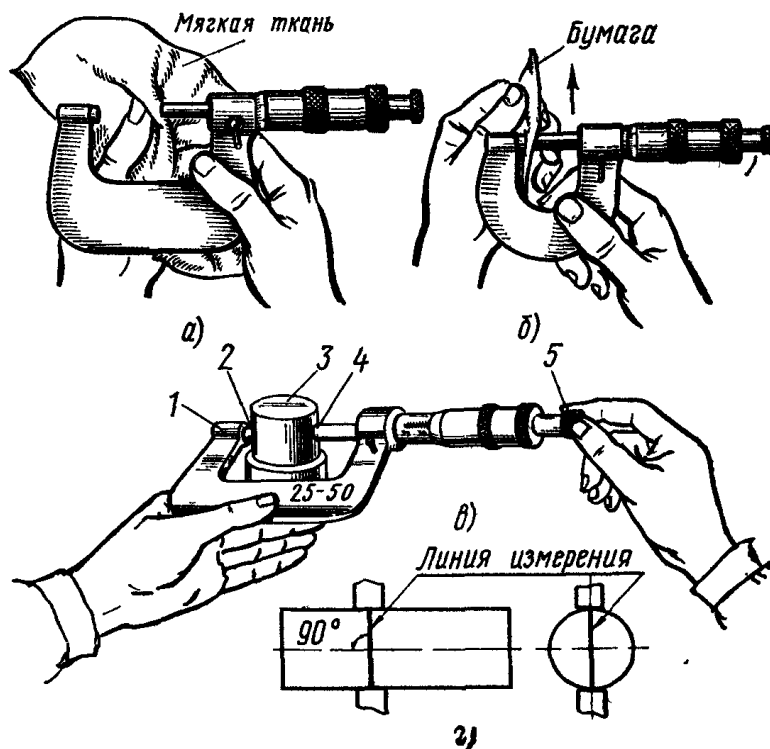


Рис. 14. Измерения микрометром МК:

а, б – протирка рабочих частей, *в* – прием установки микрометра, *г* – линия измерения

5. Чтение показаний микрометра:
 1. при чтении показаний микрометр держать прямо перед глазами (рис. 15, *а*);
 2. целое число миллиметров отсчитывать по нижней шкале, половины миллиметра – по верхней шкале стебля, а сотые доли миллиметра отсчитывать по делениям шкалы барабана, по штриху, совпавшему с продольной риской на втулке;
 3. на рис. 15, *б* приведены примеры отсчетов.

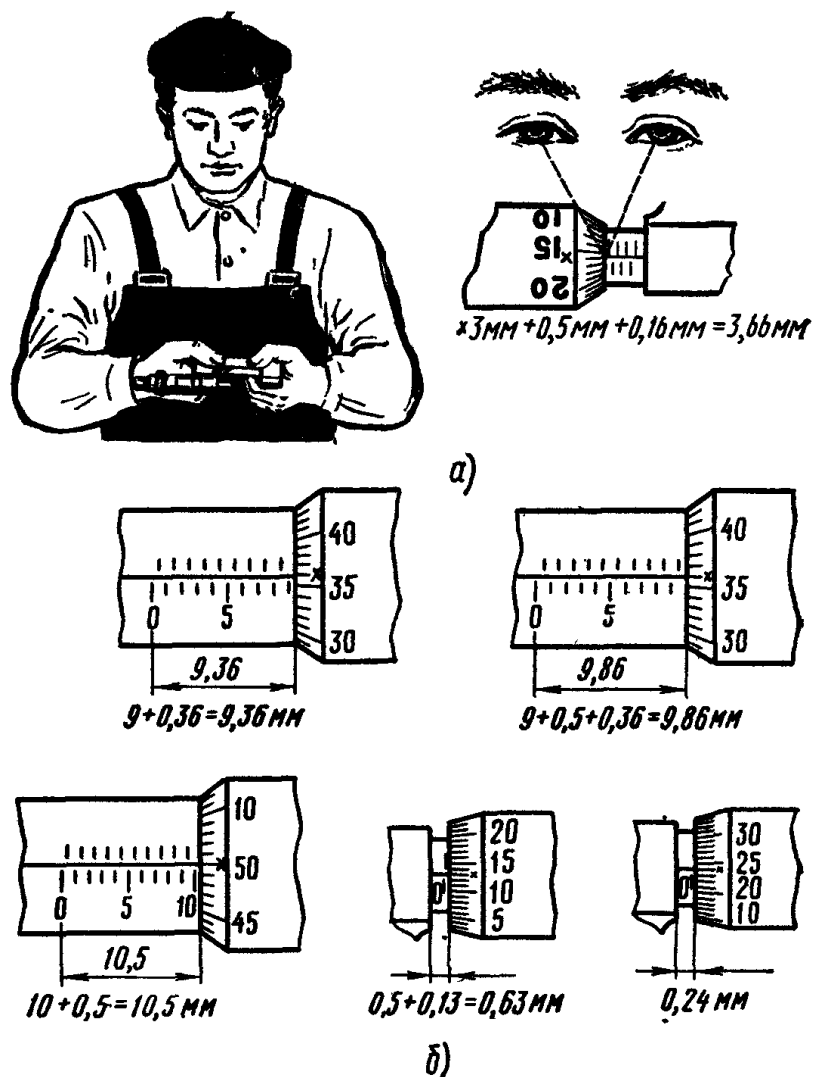


Рис. 15. Работа с микрометром:
а – чтение показаний, б – примеры отсчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 8. Измерения на индикаторной стойке, нутромером, глубиномером (2 часа)

Цель занятия: изучить конструкцию, назначение, приемы измерения и отсчеты показаний индикатора.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: индикаторная стойка, нутромер, глубиномер

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

Упражнение 1. Изучение инструкции и устройства индикатора ИЧ

1. Ознакомиться с конструкцией индикатора ИЧ (рис.24, а).

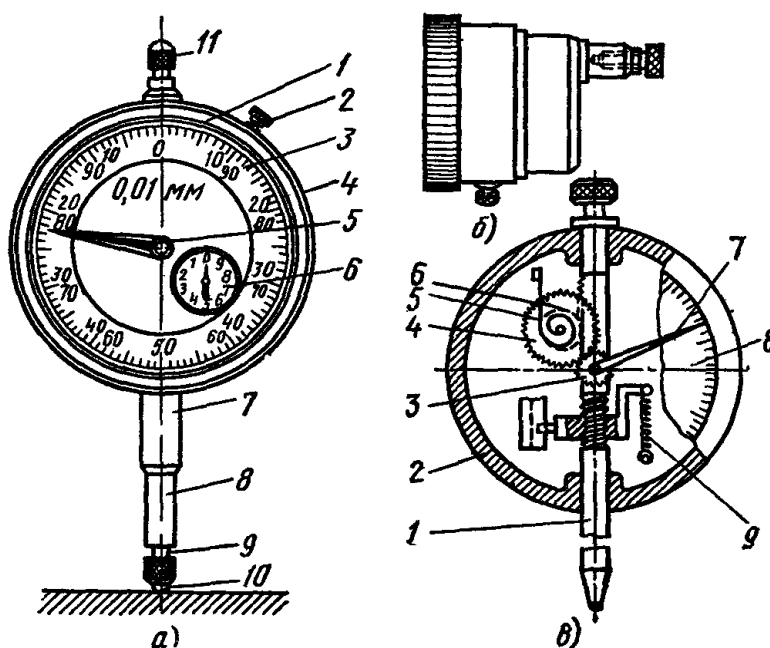


Рис. 24. Индикатор ИЧ:

- а – часового типа: 1 – угольник, 2 – державки, 3 – нониус, 4 – винт гайка, 5 – стопор, 6 – полукруглое основание, 7 – сектор, 8 – линейка основания, 9 – съемная линейка;
б – торцовый, в – схема индикатора

2. Схема индикатора дана на рис. 24, в: 1 – измерительный стержень с зубьями на одной стороне, 2 – корпус индикатора, 3 – малое зубчатое колесо на одной оси со стрелкой, 4 – большое зубчатое ведущее колесо относительно зубчатого колеса 3, 5 – пружинка, 6 – малое зубчатое колесо (ведущее), сидящее на одной оси с зубчатым колесом 4 и находящееся в зацеплении с зубьями рейки стержня 1, 7 – стрелка, 8 – циферблат; 9 – пружина.

3. Шкала индикатора дана на рис. 24, а: циферблат 3 индикатора разделен на 100 равных частей. Цена каждого деления 0,01 мм.

Маленький циферблат 6 (рис. 24, б) с делениями для отсчета полных оборотов. За один полный оборот стрелка передвигается на одно деление, равное 1 мм.

Упражнение 2. Подготовка индикатора к измерению

1. Измерительный стержень должен легко передвигаться по гильзе и не заедать.

2. Пружина, создающая измерительное давление, должна оттягивать стержень с наконечником в крайнее положение, при этом стрелка индикатора должна давать постоянное показывание.
3. В индикаторе очень тонкие маленькие шестеренки, оси, пружинки, которые надо оберегать от толчков, ударов во избежание их поломки и выхода из строя.
4. Индикатор следует оберегать от влаги, грязи и внешних механических воздействий. Не допускать изгиба измерительного стержня.

Упражнение 3. Установка индикатора в начальное (нулевое) положение

1. При любом измерении нужно установить индикатор в начальное положение (рис. 24).
2. Циферблат 3 (рис. 24,а) повернуть за рифленый ободок 4 или повернуть головку 11 (при неподвижном циферблате), установить ободок относительно стрелки, зафиксировать стопором 2.
3. Измерительный наконечник 9 со съемным шариком 10 привести в соприкосновение с поверхностью плиты (рис.25, а) или установочные меры 9 блок плиток, рис. 25, б). Стрелку установить против какого-либо деления шкалы. Дальнейшие отсчеты вести от этого показания, как от начального.

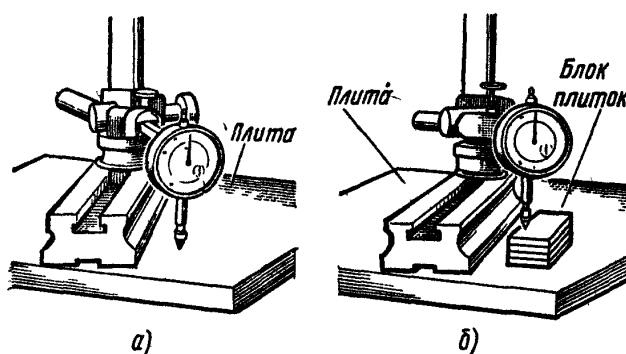


Рис. 25. Установка индикатора в нулевое положение: а – по плите, б – концевым мерам

Упражнение 4. Приемы проверки индикатором

1. Установить точно проверяемую деталь (рис. 26, а).
2. Установить индикатор на штатив (рис. 26, а).
3. Рабочую поверхность измерительного стержня индикатора 1 привести в соприкосновение с поверхностью проверяемой детали 2 так, чтобы стрелка сделала один-два оборота (рис. 26, б).
4. Заметить начальное положение стрелки 5 (см. рис. 24, а) и указателя 6 на циферблате. Отсчет вести от этого показания, как от начального.
5. Перемещать измерительный стержень индикатора относительно поверхности измеряемой детали или измеряемую поверхность относительно индикатора (рис. 26, а, б).

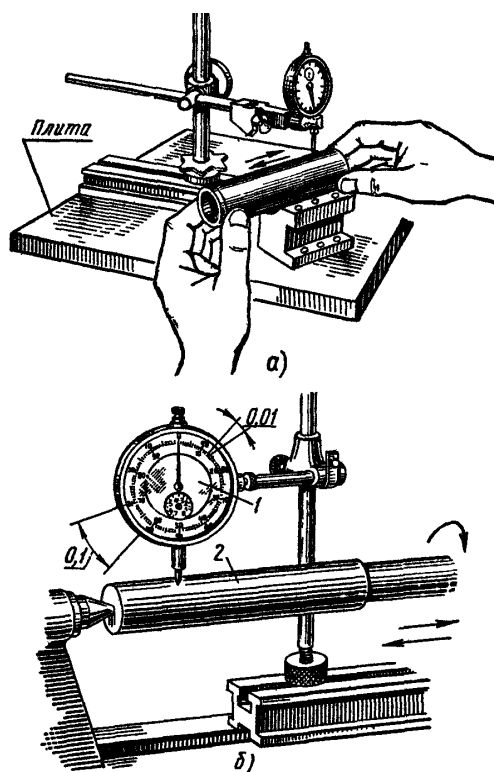


Рис. 26. Приемы проверки индикатором:
а – перемещением проверяемой детали, *б* – перемещением индикатора

Упражнение 5. Отсчет показаний по индикатору

Целые числа миллиметров отсчитывать стрелкой 6 (см. рис. 24, *а*), сотые доли миллиметра отсчитывать по большой шкале 3.

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 9. Рубка металла в тисках, плите (2 часа)

Цель занятия: изучить инструменты, применяемые для рубки металла, технологию выполнения рубки.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: одноместный слесарный верстак, зубило, молоток, плита

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

3.1. Прочитайте краткие теоретические сведения.

3.2. Пользуясь теоретическими положениями, заполните таблицу:

3.3. Установите вид удара при рубке и заполните таблицу:



3.4. Укажите угол заточки инструмента при рубке металла:

Обрабатываемый материал

Угол заточки

твердый металл (чугун, твердая сталь)

средней твердости металл (сталь)

мягкий металл (медь, латунь, алюминий)

3.5. Заполнить таблицу: Типичные ошибки при рубке металла в тисках:

Ошибка	Способ устранения	Дефекты

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 10. Резка металла ручным инструментом и на станках (2 часа)

Цель занятия: изучить инструменты, применяемые для резки металла, технологические приемы резки металла

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: одноместный слесарный верстак, ножницы, ножовка, ленточная пила, УШМ

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

3.1. Прочитайте краткие теоретические сведения.

3.2. Заполнить таблицу: Основные недостатки при резке металла

3.3. Изучить дефекты при резании металла, причины их появления и способы предупреждения. Заполнить таблицу.

3.4. Укажите, в каких случаях применяют следующие элементы и оборудование для разрезания металла:

34. Укажите, в каких случаях применяют следующие инструменты и оборудование для разрезания металла:

а) ручную слесарную ножовку — _____

б) ручные ножницы — _____

в) силовые ножницы — _____

г) настольные рычажные ножницы — _____

д) механическую ножовку — _____

е) ручные вибрационные ножницы — _____

ж) механическую стационарную ножовку — _____

з) ленточную пилу — _____

3.5. Письменно ответить на вопросы:

1. Как проверить правильность натяжки полотна?

2. Какие требования необходимо соблюдать и чего необходимо добиваться при выполнении упражнений в приспособлении?

3. Почему при резке стили квадратного и углового профилей ножовку вначале нужно наклонять вперед?

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 11. Правка и гибка металла (2 часа)

Цель занятия: Ознакомление с приемами исправления дефектов заготовок и деталей правкой, формирование навыков выполнения правки и гибки

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: одноместный слесарный верстак, наковальня, плита, молоток

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

3.2.Задания 1. Перечислить и охарактеризовать инструменты для правки металлов.

2. Описать технологический процесс правки медной проволоки диаметром 2 мм.

3. Описать технологический процесс правки стального листа толщиной 1,5 мм.

3.3.Заполнить таблицу: Типичные дефекты при правке металла.

.4. Ответить письменно на контрольные вопросы:

1. Что называется правкой металла?

2. Как правят тонкий металл и хрупкий металл?

3.2.Задания 2. Перечислить и охарактеризовать инструменты для гибки металлов.

3.3.Заполнить таблицу: Типичные дефекты при правке и гибке металла.

.4. Ответить письменно на контрольные вопросы:

1. Назначение гибки металлов.

2. Каким образом производят гибку труб?

3. Приспособления для гибки металла.

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 12. Опиливание металлов плоских поверхностей (2 часа)

Цель занятия: познакомиться с основными способами опилования металлов, изучить инструменты, применяемые при опиловании.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: одноместный слесарный верстак, тиски, напильники

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

3.1. Прочитайте краткие теоретические сведения.

3.2. Письменно ответить на вопросы:

1. Какой способ обработки металла называется опилованием?
2. В каких случаях применяют опилование металла?
3. Какие бывают виды насечек для образования зубьев напильников?
4. Из какого материала изготавливают напильники?
5. На какие группы делят напильники по их назначению?
6. Какие бывают напильники общего назначения?
7. Что такое надфили и для чего они служат?
8. Для чего предназначены специальные напильники?

3.3. Изобразить схему напильника и описать его основные элементы.



Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела. 2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Тема: Лабораторное занятие № 13. Заточка сверл, сверление отверстий (2 часа)

Цель занятия: научиться подготовке инструмента к работе, производить заточку сверл и выполнять различные виды сверлений на станках и ручными машинами.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: заточной станок; сверлильный станок, ручные сверлильные машинки; тумбочка для инструмента; машинные тиски; ручные тиски; переходные втулки; сверлильные патроны; клинья; прижимные планки; ограничительные линейки; подставки.

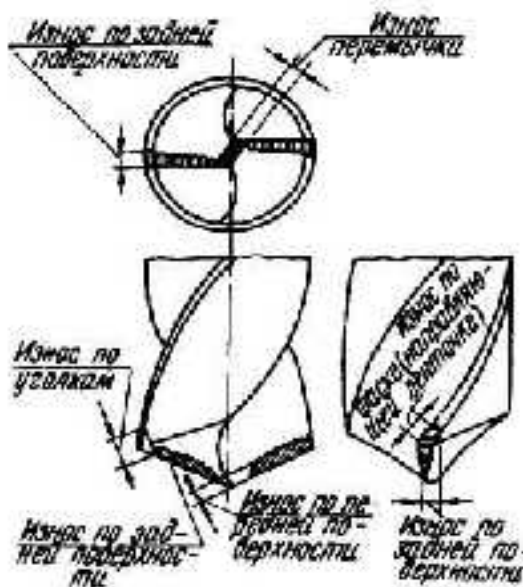
Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

Упражнение. Заточка сверла.

А. Определение вида износа сверла.

Определить износ сверла можно по резкому скрипящему звуку при его работе или по потере им режущих свойств (резкому возрастанию температуры в зоне резания).



Материал

Угол заточки сверла, град

Сталь и чугун средней твердости	116—118
Стальные поковки	125
Латунь и бронза.....	130—140
Медь красная	125
Алюминий, баббит, электрон	130—140
Силумин.....	90—100
Магниеые сплавы.....	110—120
Эбонит, целлулоид.....	85—90
Мрамор и другие хрупкие материалы .	80

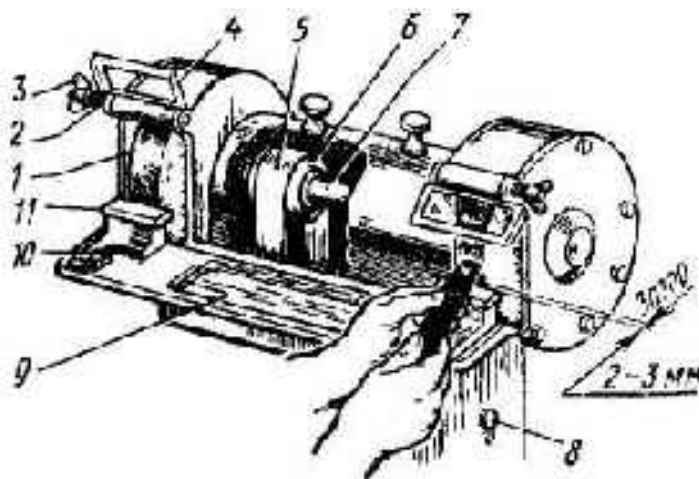
Б. Подготовка к заточке сверла.

Осмотреть заточной станок и проверить:

- исправность защитного ограждения абразивного круга 1, шкива 5 и ремней 6 и прочность их крепления;
- исправность гайки-барашка - 3;
- наличие подручника 11 и абразивного круга; прочность их крепления и величину зазора между ними (должен быть не более 3 мм); исправность регулировочного болта 10;
- наличие защитного экранчика 4 и исправность его пружины 2;
- исправность пускателя 8 и местного освещения.

В. Приемы заточки сверла:

- 1.левой рукой опереться на подручник 11, удерживая сверло 12 за спиральную часть как можно ближе к рабочему концу.
- 2.Правой рукой захватить хвостовик, слегка прижимая режущую кромку к боковой поверхности абразивного круга 1 так, чтобы она располагалась горизонтально и плотно прилегала задней поверхностью к кругу; заточку вести с периодическим охлаждением водно-содовым раствором в ванночке 9.
- 3.Плавным движением правой руки поворачивать сверло вокруг своей оси, не отнимая его от круга, и, соблюдая правильный наклон, затачивать заднюю поверхность (нужно следить затем, чтобы режущие кромки были прямолинейными, имели одинаковую длину и были заточены под одинаковыми углами).
- 4.Угол заточки сверла выбирается в зависимости от твердости обрабатываемого материала.

**Заточка сверла:**

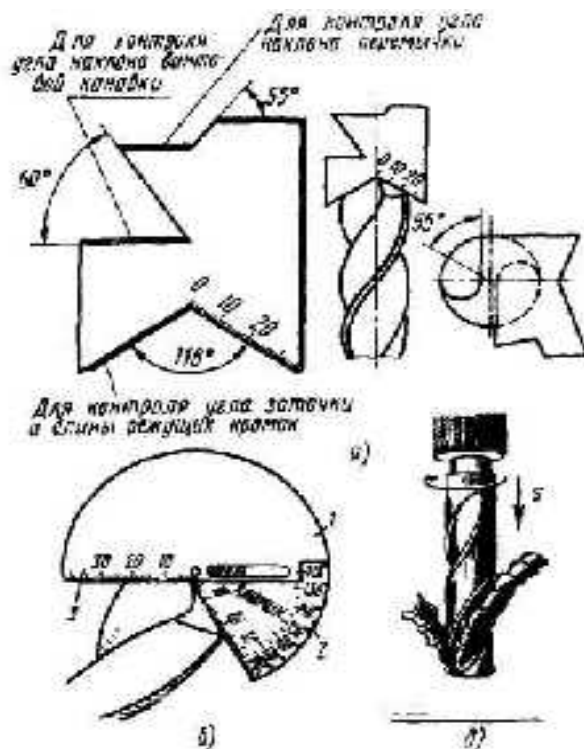
1 – абразивный круг, 2 – пружина, 3 – гайка-барашек, 4 – экранчик, 5 – шкив, 6 – ремень, 7 – вал, 8 – пускатель, 9 – ванночка с охлаждающей жидкостью, 10 – регулировочный болт, 11 – подручник, 12 – сверло.

Г. Проверка качества заточки сверла

1. Проверить шаблоном: угол наклона винтовой канавки; угол наклона перемычки; угол заточки и длину режущих кромок.

Взять сверло в левую руку, а шаблон в правую. Приложить длинную рабочую поверхность шаблона к боковой поверхности сверла и по плотности прилегания рабочей поверхности шаблона к режущей кромке сверла определить правильность заточки:

а) обе режущие кромки должны иметь одинаковую длину;



Проверка качества заточки сверла:

а - шаблоном, б - универсальным угломером, в - пробным сверлением;
1 - угломер, 2 - поворотный диск, 3 - измерительная поверхность угломера

б) углы заточки при вершине должны соответствовать шаблону;

в) углы между кромками и боковой поверхностью сверла должны быть одинаковыми;

г) оба угла заострения кромок должны быть равными и соответствовать шаблону.

2. Проверить качество заточки универсальным угломером (рис. б), предварительно установив его на соответствующий угол (например, 116-118°): угломер 1 наложить на кромки сверла и по плотности прилегания измерительной поверхности 3 и поворотного диска 2 угломера определить измеряемую величину.

1. Проверить качество заточки сверла пробным сверлением

а) взять из отходов кусок металла небольших длины и диаметра и закрепить в машинных тисках или на столе сверлильного станка;

б) установить сверло в шпиндель станка, предварительно протерев хвостовик сверла и коническое отверстие шпинделя станка;

в) произвести пробное сверление: если углы наклона режущих кромок к оси сверла одинаковые, стружка будет выходить из отверстия по двум спиральным канавкам (рис. в); в противном случае стружка будет выходить из одной канавки;

г) измерить диаметр пробного отверстия (при неправильной заточке он будет больше номинального диаметра сверла).

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.

Цель занятия: составить инструкционные карты для нарезания наружной и внутренней резьбы.

Материально - техническое оснащение

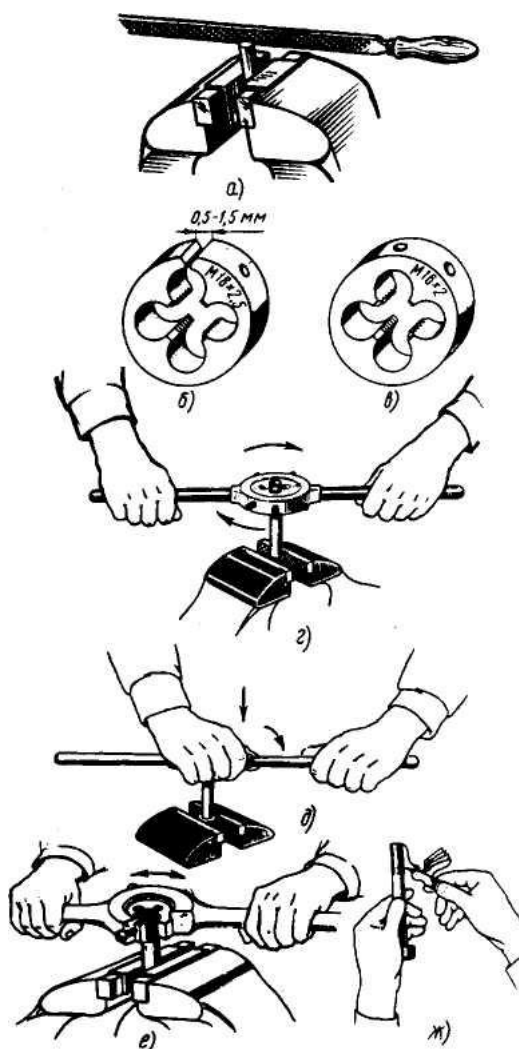
Характер выполнения работы: письменное и практическое выполнение работы

Практические задания:

1. Составить технологическую карту для нарезания наружной и внутренней резьбы
2. Необходимо нарезать резьбу с шагом 1,25 мм и длиной нарезанной части 35мм в отверстии диаметром 10 мм. Составить инструкционно – технологическую карту, подобрать слесарный и контрольно-измерительный инструмент

2. Нарезание наружной резьбы.

Нарезание резьбы плашками. *Рис.7*



Подобрать по таблице длину и диаметр нарезаемого стержня (диаметр стержня должен быть на 0,1 – 0,2 мм меньше наружного диаметра нарезаемой резьбы).

3. Отмерить длину нарезаемой части.

4. Сделать на конце стержня фаску шириной немного большей, чем высота профиля резьбы (Рис.7а).
5. По заданной резьбе подобрать две круглые плашки – разрезную и цельную и соответствующий плашкодержатель (Рис.7б).
6. Закрепить стержень в тисках вертикально на 20 – 25 мм больше длины нарезаемой резьбы.
7. Смазать конец стержня маслом.
8. Установить разрезную плашку в плашкодержатель и винтами закрепить ее так, чтобы она не была сжата.
9. Наложить плашку на нарезаемый конец стержня так, чтобы клеймо было внизу, а ее плоскость – перпендикулярна оси стержня.
10. Ладонью правой руки (Рис.7д) нажимать на корпус плашки вниз, левой рукой вращать по часовой стрелке плашкодержатель, пока заборная часть плашки не врежется в стержень, а затем, вращая плашкодержатель за ручки, делать 1–2 оборота в направлении нарезания резьбы и пол-оборота – в обратную сторону (Рис.7г).
11. Обратным вращением снять плашку со стержня; проверить качество резьбы (не должно быть задигов и сорванных ниток резьбы) и сжать плашку на меньший диаметр и сделать второй рабочий ход.
12. Вынуть разрезную плашку из плашкодержателя и заменить ее калибрующей цельной плашкой.
13. Вращая цельную плашку попеременно в ту и другую стороны, калибровать резьбу до окончательного размера (Рис.7е).
14. Протереть резьбу чистой ветошью и проверить ее резьбовым калибром-кольцом или гайкой, а шаг резьбы проверить резьбомером (Рис.7ж).
15. Вынуть плашку из плашкодержателя, протереть ее чистой ветошью и смыть смазку.

Нарезание резьбы клуппами.



Рис.8

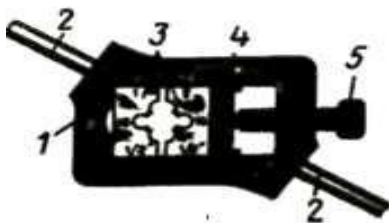




Рис.9

Рис.10



Рис.11

Подобрать раздвижную плашку, состоящую из полуплашек 1 и 2 по диаметру, шагу, системе резьбы и соответственно номеру клуппа (Рис.8).

Установить полуплашки 3 в призматические направляющие рамки 1 клуппа так, чтобы номера на клуппе и плашках находились друг против друга (Рис.9).

Ввести в рамку клуппа сухарь 4 и закрепить винтом 5.

Закрепить заготовку в слесарных тисках в вертикальном положении, Опилить напильником на торце стержня фаску; рабочие поверхности полуплашек и конец стержня смазать маслом.

Наложить клупп с полуплашками на стержень так, чтобы заборная часть плашки была размещена на фаске стержня на двухтрех нитках резьбы (Рис.10).

Сжать полуплашки винтом 5 так, чтобы плоскость плашки была строго перпендикулярна оси стержня, а резьбовые нитки с некоторым усилием обжали стержень.

На ручки 2 клуппа равномерно нажимать с небольшим усилием до тех пор, пока плашка не примет заданного направления резьбы; попеременно вращать клупп по направлению резьбы (на $\frac{1}{2}$ рабочего оборота вперед и на $\frac{1}{4}$ оборота назад, см. рисунок № 3).

Клупп периодически свинчивать со стержня, резьбу плашки очищать от стружки и смазывать машинным маслом.

10.Вновь сжать полуплашки 3 винтом 5, чтобы они постепенно врезались (углублялись) в стержень; вращая клупп, выполнить второй рабочий ход.

11.Тщательно протереть нарезанную резьбу чистой ветошью; провести контроль качества резьбы резьбовым кольцом (Рис.11).

1. Нарезание внутренней резьбы.

Нарезание резьбы в сквозных отверстиях.



Рис.1



Рис.2

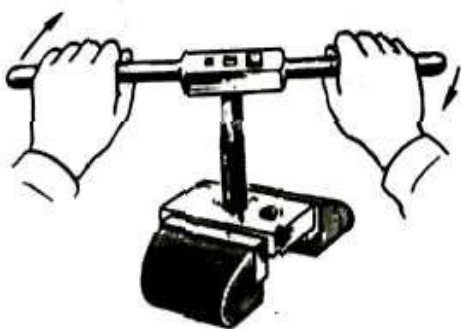


Рис.3

1.Подготовить заготовку к нарезанию резьбы:

- подобрать по таблице резьб или по формуле, соответствующее заданному размеру резьбы, сверло:

$$d_c = d - K_c P$$

d_c - диаметр сверла, мм.

d - номинальный диаметр резьбы, мм. K_c - коэффициент, который берется по таблицам в зависимости от разбивки отверстия ($K_c = 1...1,08$). P – шаг резьбы, мм;

- закрепить сверло в патроне станка;
- просверлить отверстие в заготовке насквозь;
- раззенковать отверстие на $1,0 \div 1,5$ мм зенковкой 90 или 120° с одной или двух сторон (по чертежу).

2. Нарезать резьбу в отверстии:

- подобрать метчики в соответствии с требованиями чертежа (Рис.1);
- смазать рабочую часть первого (чернового) метчика маслом и вставить его заборной частью в отверстие строго по его оси (Рис.2).

3. Надеть на квадрат хвостовика метчика вороток и, нажимая правой рукой на метчик вниз, левой рукой вращать вороток по часовой стрелке до врезания метчика в металл на несколько ниток.

4. Нарезать резьбу, вращая метчик за рукоятку воротка по часовой стрелке на один-два оборота и на пол-оборота обратно для срезания стружки до полного входа метчика в отверстие.

5. Вывернуть метчик обратным ходом и прорезать резьбу вторым (калибрующим) метчиком.

6. Проверить качество резьбы:

- проверить резьбу внешним осмотром (не допускаются – задиры, перекося резьбы и сорванные нитки).
- проверить резьбу контрольным болтом или резьбовым калибром – пробкой:

проходной - конец навинчивается,

непроходной – конец не навинчивается.

Нарезание резьбы в глухих отверстиях

Рис.4

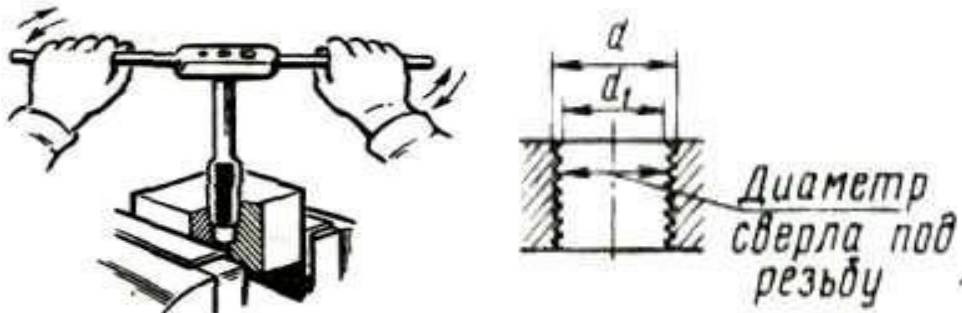


Рис.5

Разметить отверстие по чертежу.

Подобрать сверло по справочным таблицам или по формуле (см. выше).

Просверлить отверстие под резьбу (**Рис.4**).

Зенковать отверстие зенковкой 60° или 120° на длину 1 – 1,5 мм.

Подобрать метчик и проверить его.

Закрепить заготовку в слесарных тисках.

Подобрать соответствующий вороток.

Нарезать резьбу, вращая метчик за рукоятку воротка по часовой стрелке, и для среза стружки – периодически на $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ оборота обратно; чаще выводить метчик из отверстия и очищать его от стружки.

Внимание!

При нарезании резьбы в глухих отверстиях глубину сверления берут больше длины резьбы на $6P$ (где P – шаг нарезаемой резьбы, мм).

9. Прекратить вращение метчика, как только он упрется в дно отверстия (**Рис.5**).

10. Произвести контроль нарезанной резьбы резьбовым калибром – пробкой или болтом.

11. При необходимости нарезания в глухих отверстиях полной резьбы применяют третий метчик с укороченной заборной частью.

Нарезание резьбы диаметром 10...12 мм на сверлильном станке

Отрегулировать сверлильный станок:

- хорошо уравновесить шпиндель противовесами так, чтобы он легко перемещался;
- проверить на биение установленный инструмент.

Подобрать соответствующие метчики.

Установить в шпиндель станка предохранительный патрон так же, как обыкновенный патрон с коническим хвостовиком (**Рис.6**).

Отрегулировать сверлильный станок:

- хорошо уравновесить шпиндель противовесами так, чтобы он легко перемещался;
- проверить на биение установленный инструмент.

Подобрать соответствующие метчики.

Установить в шпиндель станка предохранительный патрон так же, как обыкновенный патрон с коническим хвостовиком (**Рис.6**).

Вставить метчик в цангу патрона и закрепить накидной гайкой 1.

Наладить сверлильный станок на частоту вращения шпинделя 12 – 20 об/мин.

Включить станок и проверить метчик на биение.

Смазать метчик машинным маслом.

Нарезать резьбу (регулирование метчика на допустимое усилие производить круглой гайкой 2, которая стопорится винтом 3).

Произвести контроль нарезанной резьбы резьбовым калибром – пробкой или болтом.

Студент представляет отчет о выполнении лабораторной (практической) работы и иные требования к отчету в виде письменной отчета

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Критерии оценивания отчета:

Оценка «5» ставится, если обучающийся полно излагает изученный материал, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно

Оценка «4» ставится, если ученик дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1—2 ошибки, которые сам же исправляет

Оценка «3» ставится, если обучающийся излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий

Оценка «2» ставится, если обучающийся, допускает серьезные ошибки в формулировке определений и понятий или не выполнение задания

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы: 1. Козлов И.А: Учебник Слесарное дело и технические измерения: Академия, 2018г. 1.<http://metallurgu.ru/books/item/f00/s00/z0000022/index.shtml>. Общий курс слесарного дела.2.http://www.telenir.net/hobbi_i_remesla/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlja_slesarja/p2.php. Основы технологии слесарных работ.