

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 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор КГАПОУ «ККОТиП»
_____/Н. В. Журова
Приказ 01-55-1п от 29.06.2026 г.

**АДАптиРОВАННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ**

104698 «Слесарь по ремонту автомобилей»

(для лиц с ограниченными возможностями здоровья (с различными формами
умственной отсталости), не имеющих основного общего или среднего общего
образования)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К ПРОВЕДЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ**

ОП. 01 ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО

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

Красноярск, 2026 г.

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	стр. 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 ОП.01 Технические измерения, предназначены для обучающихся по профессии 104698 «СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ»

Уровень профессиональной подготовки по профессии 104698 «СЛЕСАРЬ ПО РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ», предусматривает владение практическими навыками для профессиональной деятельности.

Формируемые компетенции, реализуемые в процессе выполнения лабораторных работ:

Иметь практический опыт	Анализ исходных данных (чертеж, схема, узел, механизм), сборка простых узлов и механизмов, контроль качества выполненных работ. Размерная обработка простой детали, выполнение пригоночных операций слесарной обработки простых деталей. Размерная обработка деталей средней сложности, пригоночные операции слесарной обработки деталей средней сложности, подготовка станка к механической обработке деталей средней сложности. Осуществление технологического процесса механической обработки деталей средней сложности. Контроль качества выполненных работ
уметь	Выполнять чтение технической документации общего и специализированного назначения, выполнять подготовку сборочных единиц к сборке. Производить сборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией. Производить разборку сборочных единиц в соответствии с технической документацией. Выбирать слесарный инструмент и приспособления для сборки и разборки простых узлов и механизмов. Производить измерения при помощи контрольно-измерительных инструментов. Изготавливать простые приспособления для разборки и сборки узлов и механизмов. Контролировать качество выполняемых слесарно-сборочных работ. Выбирать слесарные инструменты и приспособления для слесарной обработки простых деталей. Определять межоперационные припуски и допуски на межоперационные размеры. Производить разметку в соответствии с требуемой технологической последовательностью. Производить рубку, правку, гибку, резку, опилование, сверление, зенкерование, зенкование, разворачивание в соответствии с требуемой технологической последовательностью. Выполнять шабрение, распиливание, пригонку и припасовку, притирку, доводку, полирование. Контролировать качество выполняемых работ при слесарной обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов. Выполнять операции слесарной обработки с соблюдением требований охраны труда. Выполнять измерения контрольно-измерительными инструментами. Выбирать слесарный инструмент и приспособления при выполнении монтажных и демонтажных работ. Выбирать механизированный инструмент при выполнении монтажных и демонтажных. Изготавливать простые приспособления для разборки и сборки деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности. Выбирать слесарные инструменты и приспособления для слесарной обработки деталей средней сложности. Определять размеры детали средней сложности универсальными и специализированными измерительными инструментами в соответствии с технологическим процессом. Проверять соответствие деталей средней сложности и вспомогательных материалов требованиям технической документации (карты) Выбирать и подготавливать к работе режущий и

	измерительный инструмент в зависимости от обрабатываемого материала и способа обработки поверхности. Устанавливать оптимальный режим обработки в соответствии с технологической картой. Управлять обдирочным станком. Управлять настольно-сверлильным станком. Управлять заточным станком. Вести обработку в соответствии с технологическим маршрутом. Контролировать качество выполняемых работ при механической обработке деталей с помощью контрольно-измерительных инструментов. Выполнять работы на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках с соблюдением требований охраны труда
знать	Требования к планировке и оснащению рабочего места. Правила чтения чертежей и эскизов. Специальные эксплуатационные требования к сборочным единицам. Виды и назначение ручного и механизированного инструмента. Методы и способы контроля качества разборки и сборки. Требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ. Правила чтения чертежей деталей. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Основные механические свойства обрабатываемых материалов. Система допусков и посадок, квалитеты и параметры шероховатости. Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки. Способы размерной обработки простых деталей. Способы и последовательность выполнения пригоночных операций слесарной обработки простых деталей. Виды и назначение ручного и механизированного инструмента. Основные виды и причины брака, способы предупреждения и устранения. Правила и последовательность проведения измерений. Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки. Требования охраны труда при выполнении слесарно-сборочных работ. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Виды и назначение ручного и механизированного инструмента. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов. Основные механические свойства обрабатываемых материалов. Типичные дефекты при выполнении слесарной обработки, причины их появления и способы предупреждения. Способы устранения дефектов в процессе выполнения слесарной обработки. Способы размерной обработки деталей. Способы и последовательность проведения пригоночных операций слесарной обработки деталей. Правила и последовательность проведения измерений. Методы и способы контроля качества выполнения слесарной обработки. Требования охраны труда при выполнении слесарных работ. Требования охраны труда при выполнении работ на металлорежущих станках. Основные виды и причины брака при механической обработке, способы предупреждения и устранения. Правила чтения чертежей деталей. Знаки условного обозначения допусков, квалитетов, параметров шероховатости, способов базирования заготовок. Общие сведения о системе допусков и посадок, квалитетах и параметрах шероховатости по квалитетам. Принципы действия обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станков 8. Технологический процесс механической обработки на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках. Назначение,

	правила и условия применения наиболее распространенных зажимных приспособлений, измерительного и режущего инструментов для ведения механической обработки деталей на обдирочных, настольно-сверлильных и заточных станках. Правила и последовательность проведения измерений. Назначение, устройство универсальных приспособлений и правила применения слесарного и контрольно-измерительных инструментов
--	---

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 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	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 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Код	Наименование профессиональных компетенций
ВПД 1.	Профилактическое обслуживание и ремонт простых деталей, узлов и механизмов
ПК 1.1	Монтаж и демонтаж простых узлов и механизмов
ПК 1.2	Слесарная обработка простых деталей
ВПД 2.	Техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и механизмов, оборудования, агрегатов и машин средней сложности
ПК 2.2	Слесарная обработка деталей средней сложности
ПК 2.3	Механическая обработка деталей средней сложности

2. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные работы выполняются обучающимися по графику, составленному в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины ОП 01. Технические измерения.

Учебная дисциплина ОП 01. Технические измерения 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 24 академических часов, из них:

Наименование раздела, номер и тема практического занятия (лабораторной работы)	Количество часов
Лабораторное занятие 1. Измерения штангенциркулем ШЦ-1	2*
Лабораторное занятие 2. Измерения штангенциркулем ШЦ-2	2*
Лабораторное занятие 3. Настройка, калибровка микрометра МК 0-25, МК 25-50	2*
Лабораторное занятие 4. Настройка, калибровка микрометра МК 50-75, МК 75-100	2*
Лабораторное занятие 5. Измерения микрометрами МК 0-25, МК 25-50	2*
Лабораторное занятие 6. Измерения микрометрами МК 50-75, МК 75-100	2*
Лабораторное занятие 7. Настройка, калибровка индикаторной стойки	2*
Лабораторное занятие 8. Измерения на индикаторной стойке	2*
Лабораторное занятие 9. Настройка, калибровка нутромера	1*
Лабораторное занятие 10. Измерения нутромером	2*
Лабораторное занятие 11. Измерения глубиномером	2*
Лабораторное занятие 12. Измерения шупами	2*
ИТОГО:	24

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. 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.

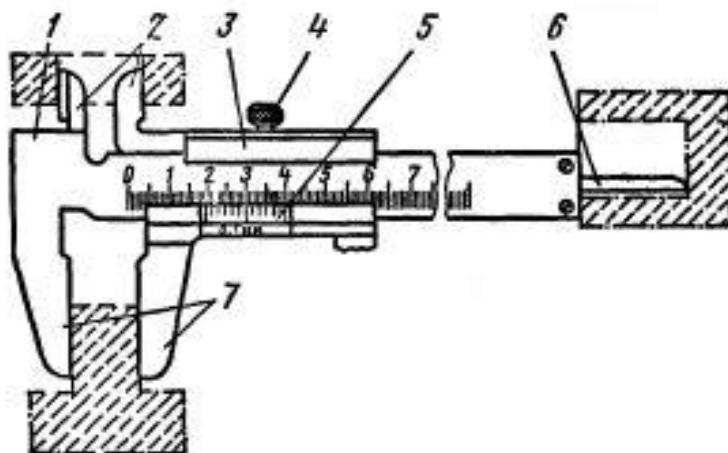


Рис. 1. Штангенциркуль:

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

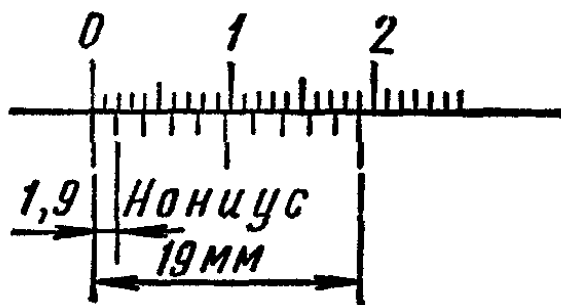


Рис. 2. Нониус

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 риской основной шкалы;

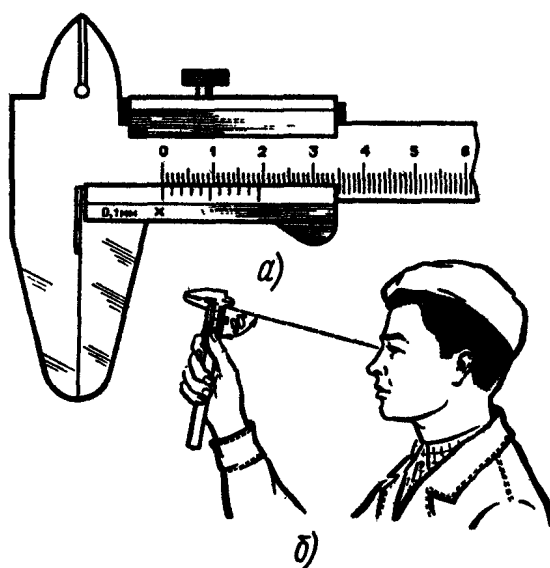


Рис. 3. Проверка нулевого положения штангенциркуля

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;

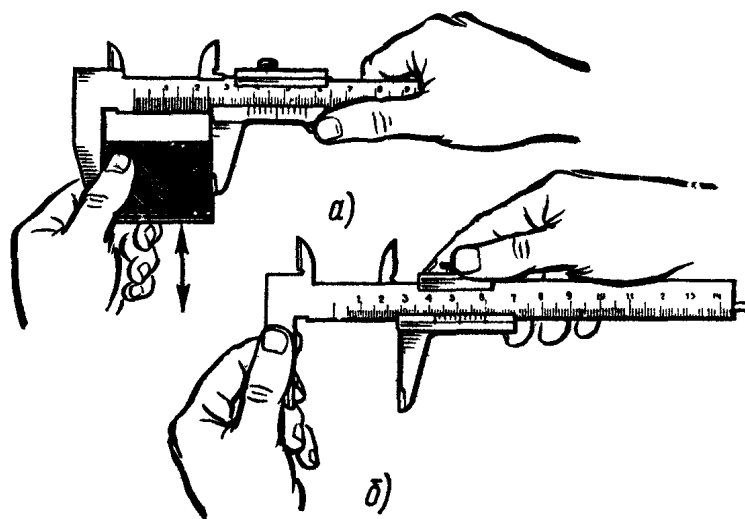


Рис. 4. Прием измерений штангенциркулем ШЦ-1

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.

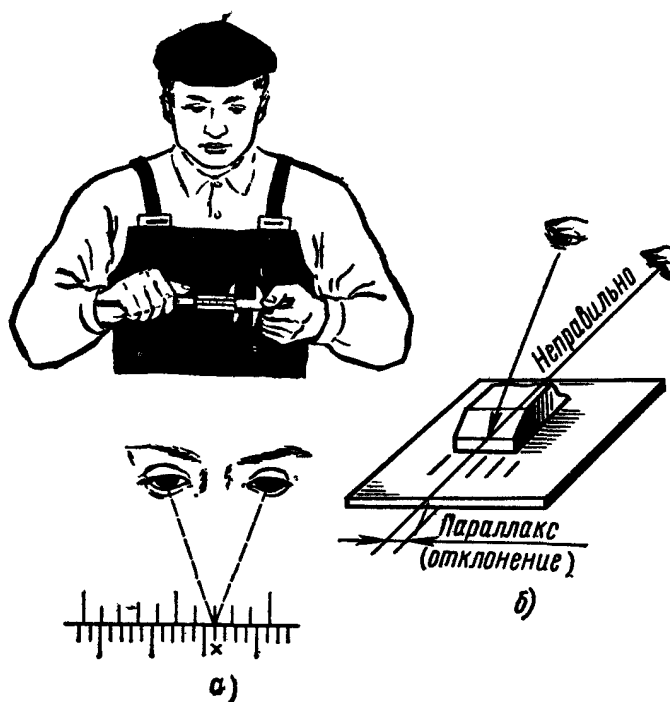


Рис. 5. Чтение показаний штангенциркуля

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).

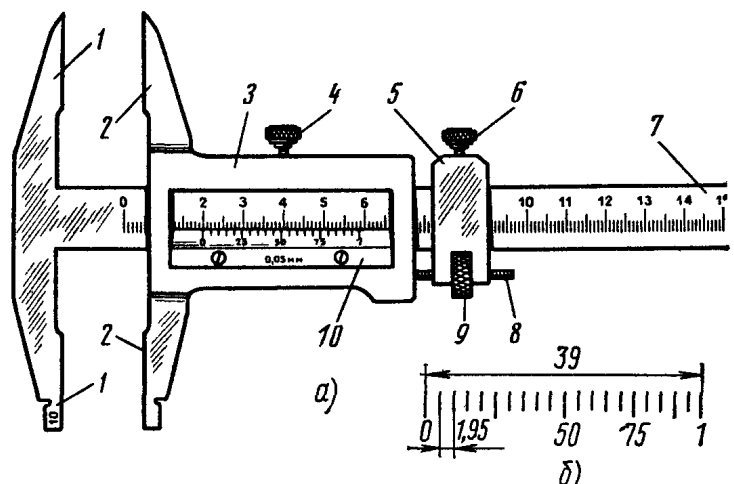


Рис. 6. Штангенциркуль ШЦ-II:

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.

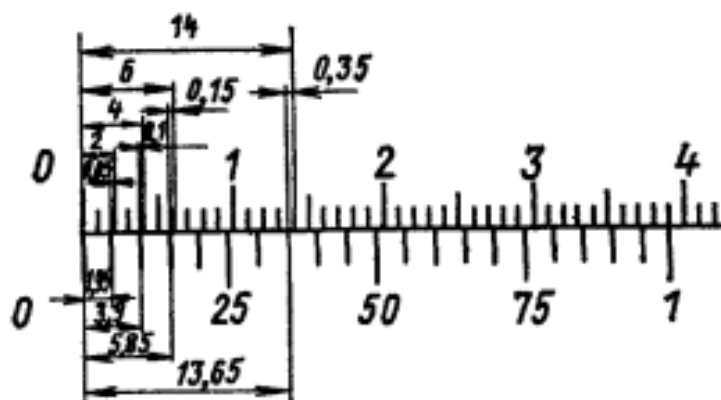


Рис. 7. Чтение показаний штангенциркуля ШЦ- II

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;

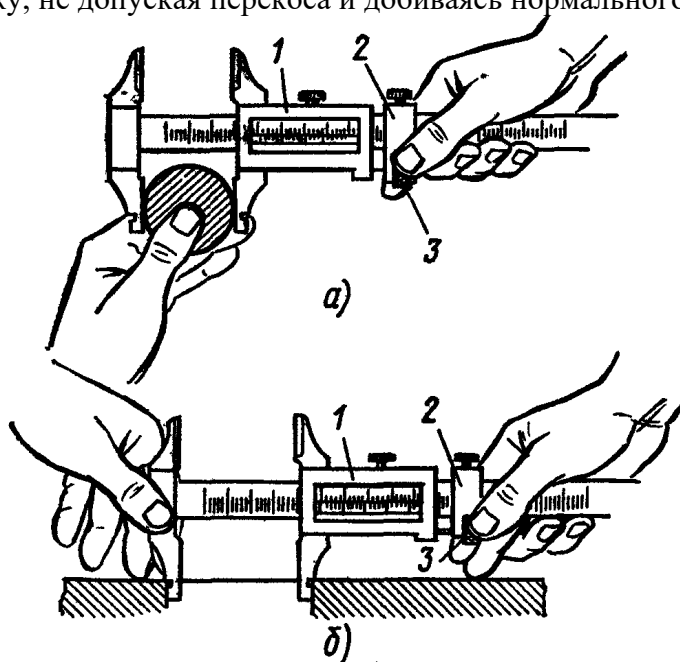


Рис. 8. Приемы измерений штангенциркулем ШЦ-II

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).

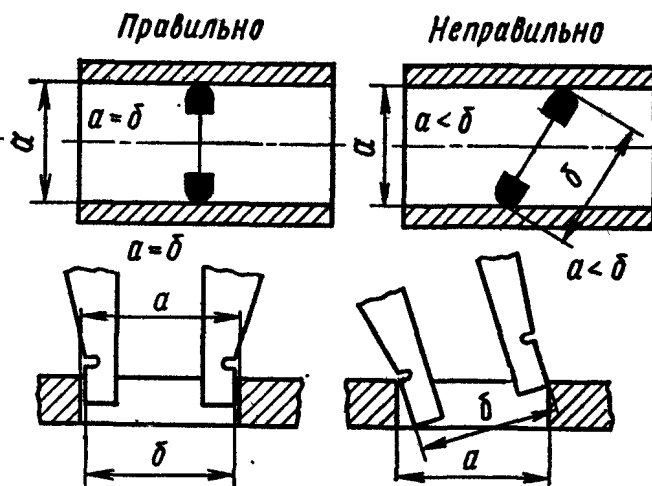
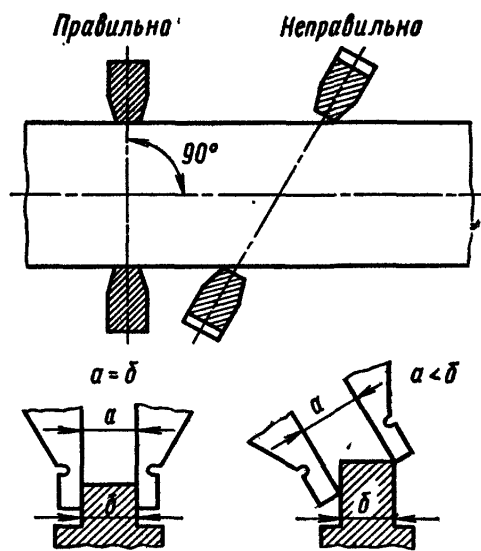


Рис. 9. Установка штангенциркуля при измерении наружных поверхностей
Рис. 10. Установка штангенциркуля при измерении внутренних поверхностей

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;

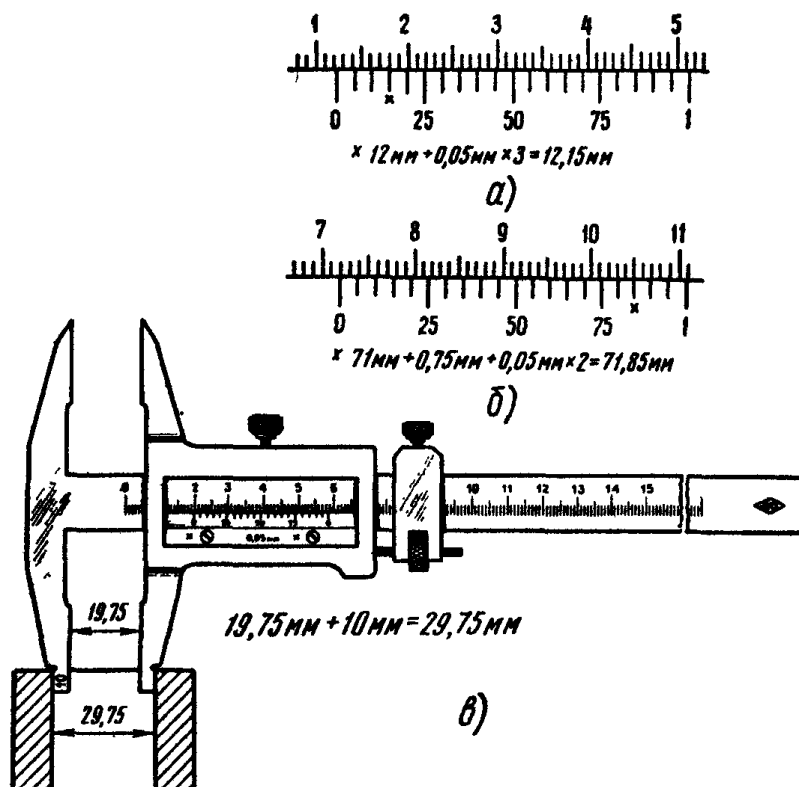
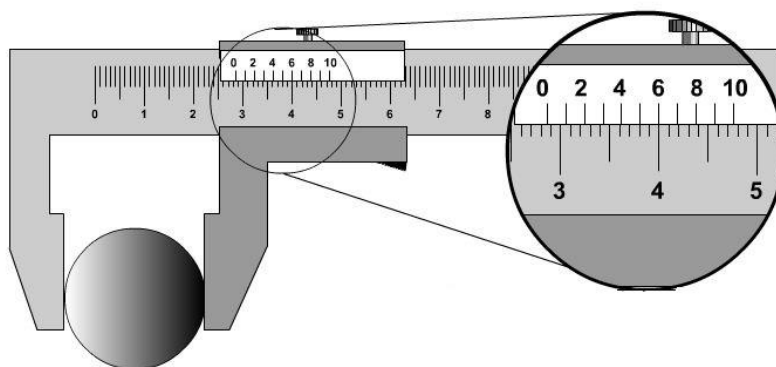
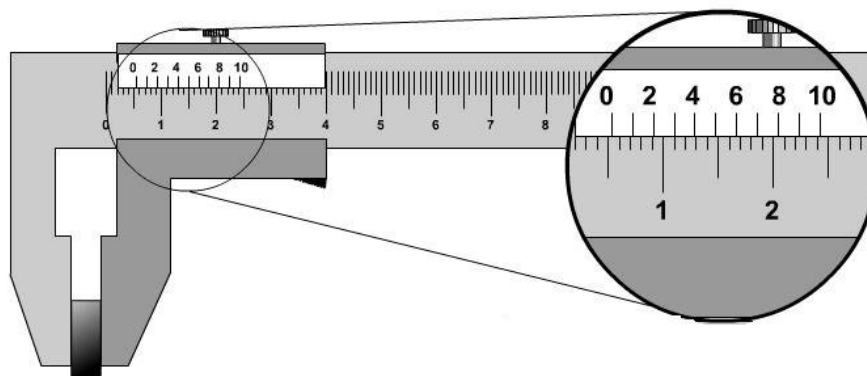


Рис. 11. Примеры отсчета при измерениях:
а, б – наружных поверхностей, в – внутренних

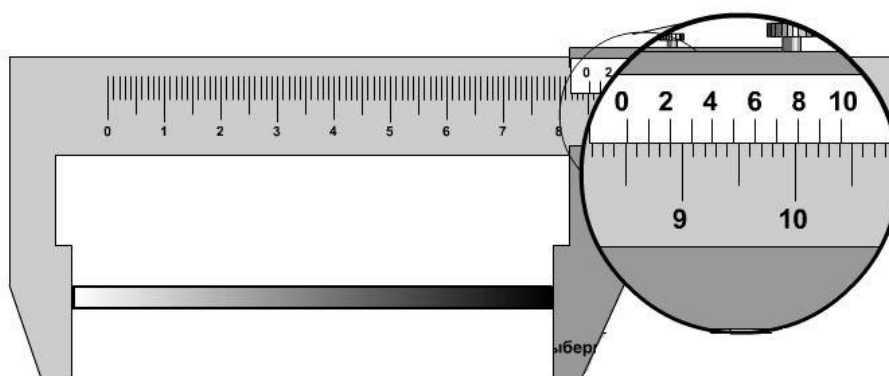
4. при внутреннем измерении (рис.11, в) к показаниям штангенциркуля прибавляется толщина губок (10 мм), указанная на них.
8. На рисунках 12,13,14 найдите на шкалах штангенциркуля размер.



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 № 2. 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).

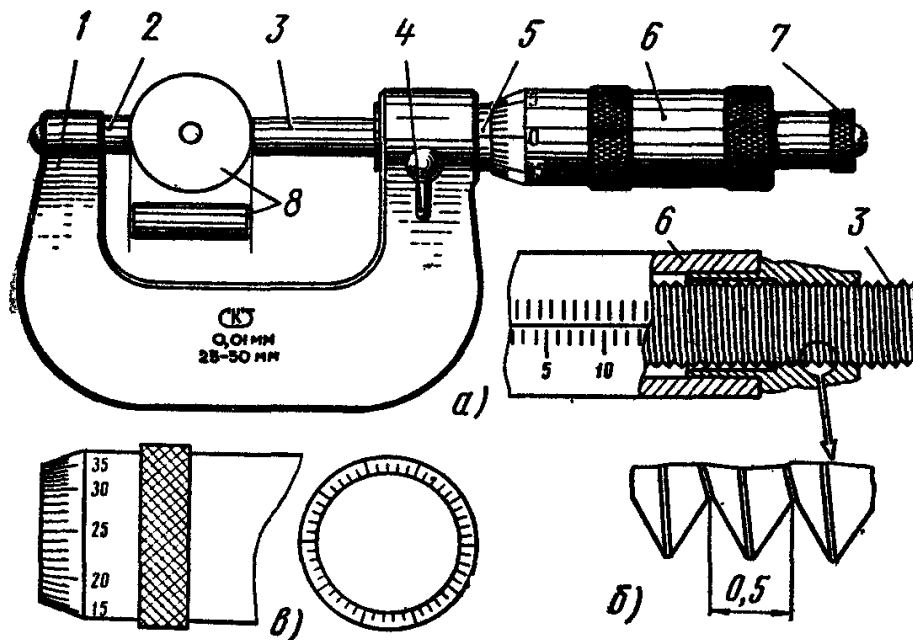


Рис. 12. Микрометр МК:

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 нониуса (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);

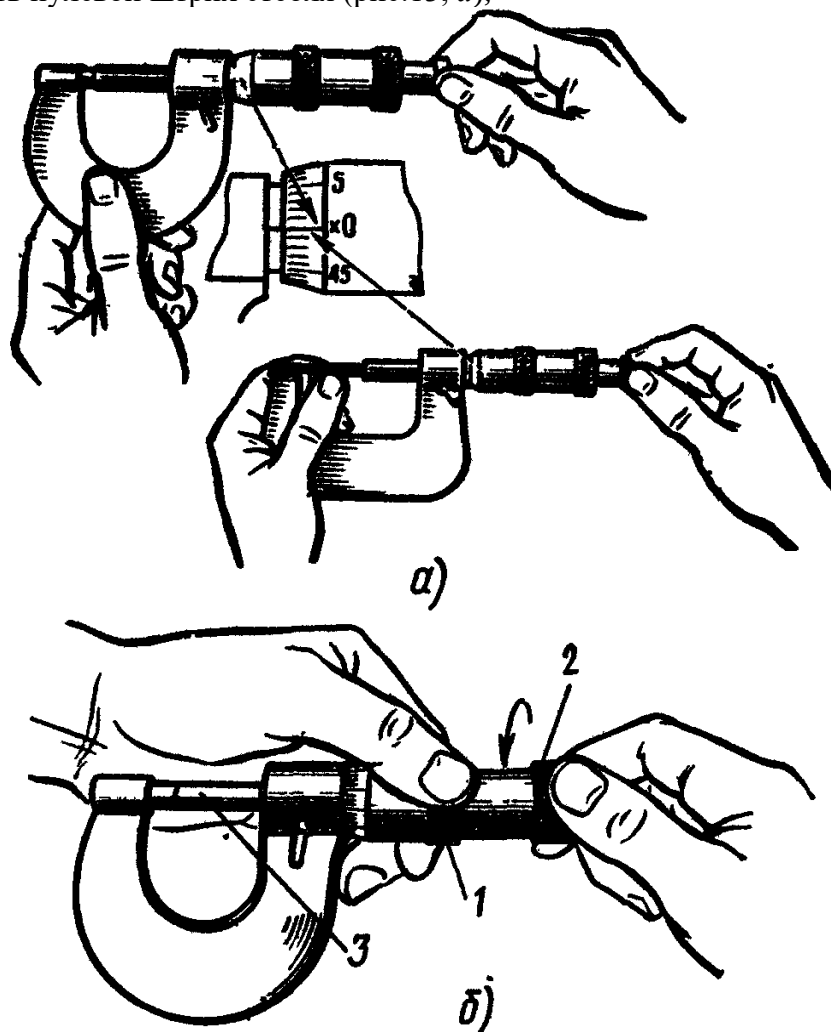


Рис. 13. Установка нулевого положения микрометра МК

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 пояс 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*).

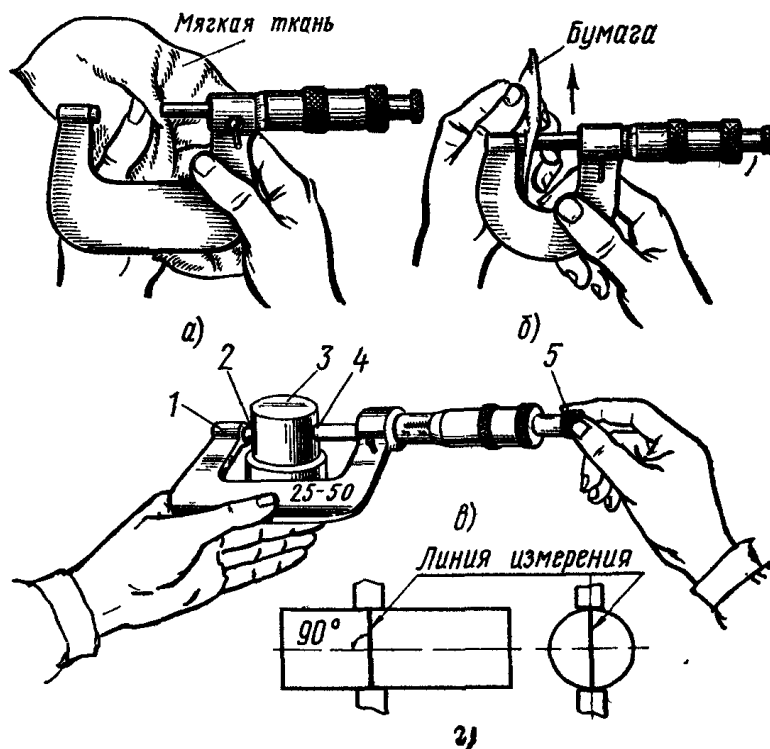


Рис. 14. Измерения микрометром МК:

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.

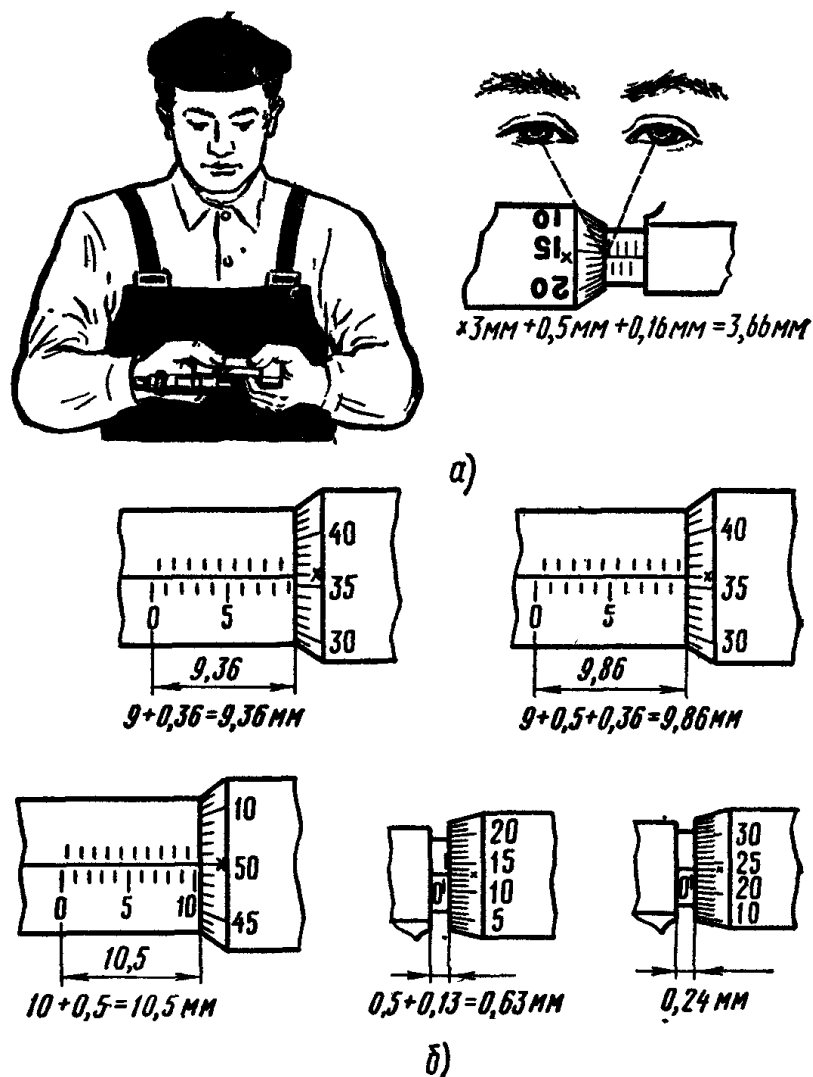


Рис. 15. Работа с микрометром:
а – чтение показаний, б – примеры отсчета

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 № 3. 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).

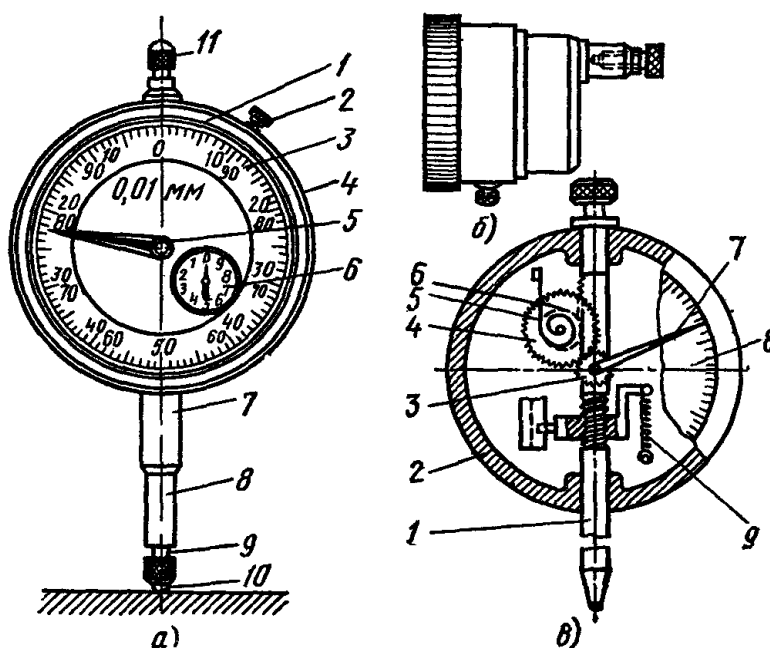


Рис. 24. Индикатор ИЧ:

- 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.

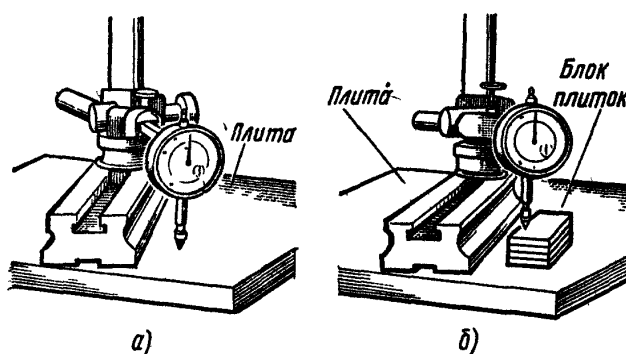


Рис. 25. Установка индикатора в нулевое положение: а – по плите, б – концевым мерам

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).

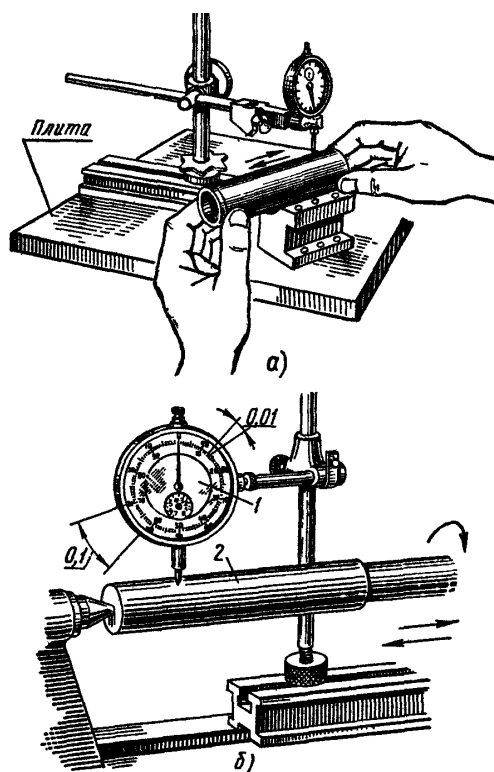


Рис. 26. Приемы проверки индикатором:
а – перемещением проверяемой детали, *б* – перемещением индикатора

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 № 4. Разметка изделия, по чертежу с помощью разметочного инструмента (2 часа)

Цель занятия: изучить, виды разметки, читать чертежи, с помощью разметочного инструмента выполнить работу

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: лист металла, циркуль, кернер, линейка, угольник, чертилка

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

1. Записать в рабочей тетради, что называется киянкой, шаблоном.
2. Зарисовать чертилку и записать, для чего она служит.
3. Изготовить шаблон лопатки из плотного картона.
4. Выбрать заготовку киянкой на плите.
5. Выправить заготовку киянкой на плите.
6. Установить заготовку вместе с шаблоном на разметочной плите.
7. Острием чертилки обвести по шаблону контур лопатки.
8. Показать разметочную заготовку учителю.

Правка жести.

Для изготовления различных изделий широко применяются листовые металлы.

Тонкая листовая сталь (толщиной до 0,5 мм) называется жестью.

Прежде чем изготовить изделие из жести, заготовку необходимо выровнять. Делается это путем правки материала, во время которой изогнутым или покоробленным заготовкам придается правильная, ровная форма поверхности.

Правка тонких листов производится деревянными киянками.

Киянка применяется для того, чтобы не испортить поверхность металла.

Очень тонкие листы металла правят осторожными движениями деревянной колодочкой- гладилкой.

Разметка по шаблону.

Для того чтобы отработать заготовку - превратить ее в деталь или изделие требуемой формы и размеров, заготовку предварительно размечают.

Процесс нанесения на поверхность заготовки линий (рисок), определяющих согласно чертежу контуры детали, называется разметкой.

Разметка заготовки для изготовления изделия иногда производится по шаблону.

Шаблон представляет собой образец плоской детали, изготовленный из плотного картона, фанеры или листового металла.

Шаблон изготавливается по чертежу.

Для того чтобы правильно произвести разметку по шаблону, необходимо положить разметочный шаблон на заготовку так, чтобы он плотно прилегал к поверхности листа. Для предотвращения смещения шаблона по поверхности листа жести можно шаблон укрепить при помощи струбцины.

После установки шаблона на заготовке его контур обводят чертилкой.

Чертилка представляет собой отрезок стальной проволоки с хорошо заостренным концом.

При нанесении рисок заостренный конец чертилки плотно прижимают к шаблону, наклоня чертилку от кромки шаблона и в сторону движения. Проводят линию (риск) чертилкой можно только один раз.

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 № 5. 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 № 6. Рубка металла в тисках, плите (2 часа)

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

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

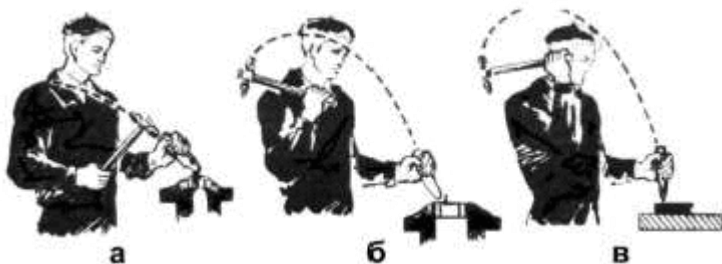
Материально - техническое оснащение

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 № 7. 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 № 8. Опиливание металла (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 № 9. Притирка и доводка деталей (1 час)

Цель занятия: формировать у учащихся практические навыки ручной притирки плоских поверхностей, научить выбирать абразивные материалы и контролировать качество обработки лекальной линейкой.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: плиты притирочные чугунные, линейки лекальные трехгранные, плиты поверочные, микрометры гладкие, держатели-оправки, бруски деревянные нажимные, шпатели металлические, кисти волосяные, щетки-сметки.

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Практические задания:

Подготовка рабочего места: Протереть притирочную плиту ветошью с керосином до полного удаления пыли.

Нанесение абразива: Нанести тонкий, равномерный слой пасты ГОИ №2 (средняя), разведенной каплей машинного масла.

Притирка (грубый этап): Установить деталь на плиту через деревянный нажимной брусок. Выполнять плавные движения по траектории «восьмерки» с легким нажимом.

Очистка: Насухо протереть деталь и плиту чистой безворсовой ветошью.

Финишная притирка: Нанести тонкую пасту ГОИ №1. Повторить движения «восьмеркой» с уменьшением силы прижима до появления зеркального блеска.

Контроль качества: Проверить плоскостность лекальной линейкой на просвет в трех направлениях.

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. Нарезание наружной и внутренней резьбы (2 часа)

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

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: одноместный слесарный верстак, инструмент для нарезания резьбы

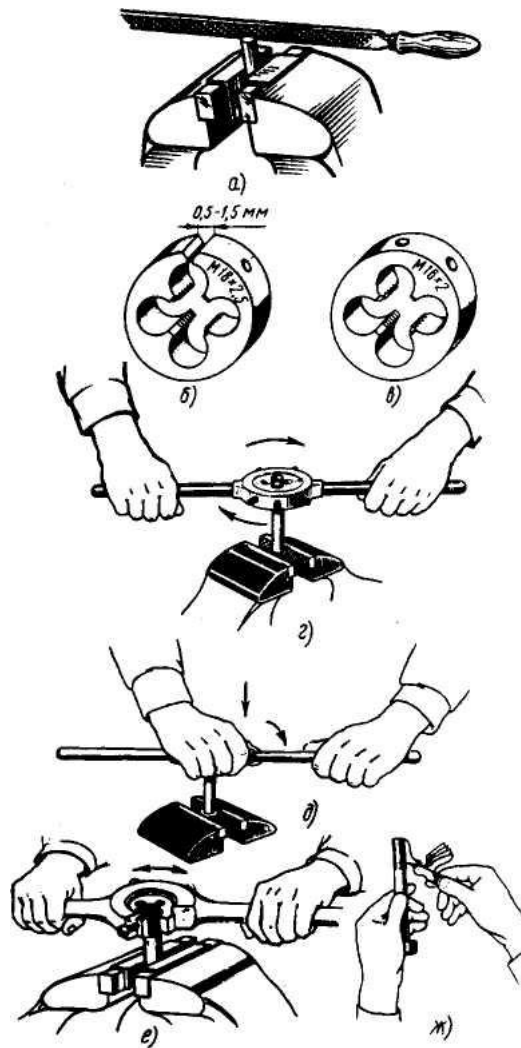
Характер выполнения работы: письменное и практическое выполнение работы

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*



- Определить по чертежу диаметр и систему резьбы и длину нарезаемой части.
 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 (Рис7д) 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 задиров 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

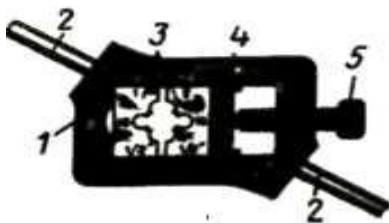


Рис.9

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, Опилиť 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.

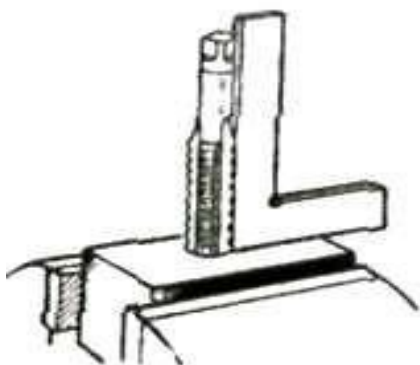


Рис.1

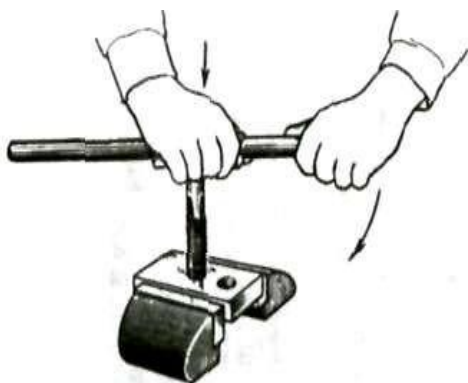


Рис.2



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.

Тема: Лабораторное занятие № 11. Клепка изделий, деталей (2 часа)

Цель занятия: Сформировать у учащихся практические навыки ручной клепки в потай и с полукруглой головкой, научить подбирать заклепки по размеру и контролировать качество соединения.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: молотки слесарные с квадратным бойком, натяжки стальные, поддержки цилиндрические, обжимки для головок, зенкеры конические, штангенциркули, зубила слесарные, кусачки, щетки-сметки

Характер выполнения работы: письменное или практическое выполнение работы

Наименование работы: Выполнение нахлесточного заклепочного соединения двух стальных пластин впотай и с полукруглой головкой.

Подготовка заготовок: Зачистить сопрягаемые поверхности пластин от заусенцев и ржавчины.

Разметка и сверление: Разметить центры отверстий, накернить и просверлить отверстия диаметром 4,1 мм.

Зенкование (для заклепки впотай): Выполнить коническое гнездо под потайную головку с одной стороны пакета пластин.

Сборка: Вставить заклепку, установить технологическую деталь на поддержку основным (заводским) концом.

Натяжка: Осадить склепываемые листы вокруг заклепки с помощью натяжки и молотка.

Формование шва: Прямыми ударами молотка осадить выступающий стержень заклепки, придать ему круглую форму, а затем начисто оформить головку с помощью обжимки.

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. Выполнение сверления на станках (2 часа)

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

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

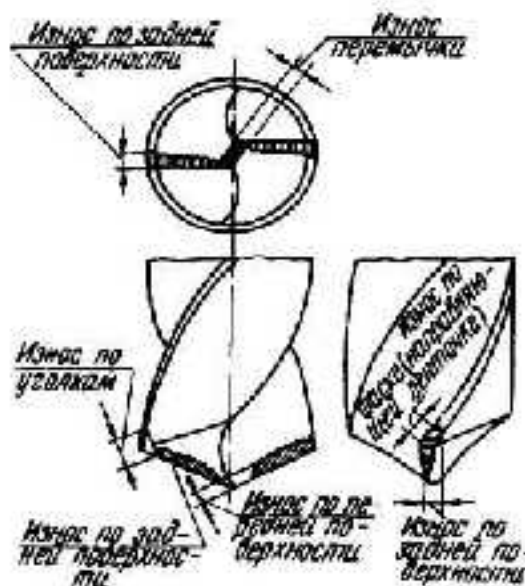
Материально - техническое оснащение

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).



<i>Материал</i>	<i>Угол заточки сверла, град</i>
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
Пластмассы.....	50—60

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.

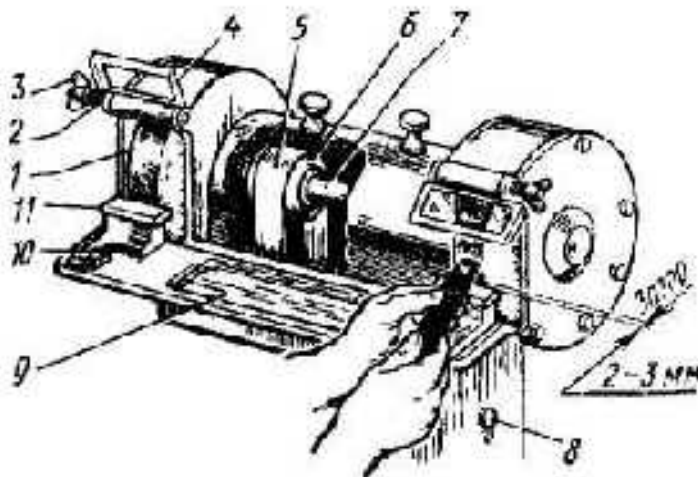
В. Приемы заточки сверла:

- 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:

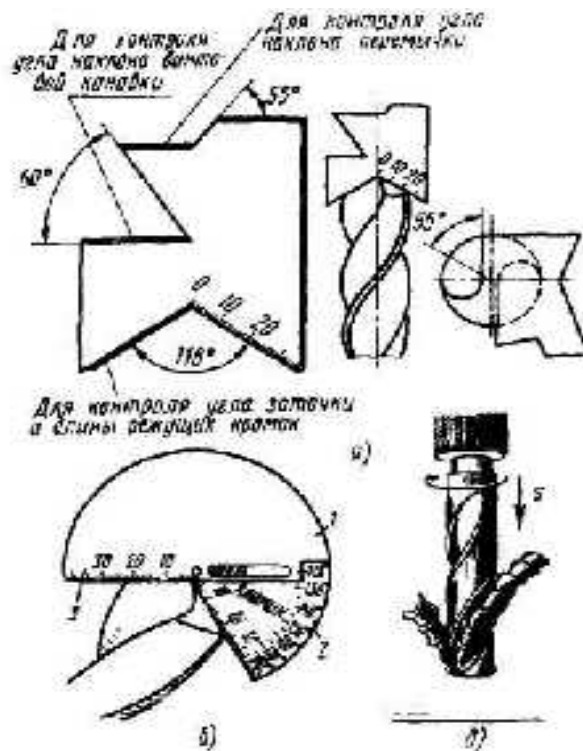
1 – абразивный круг, 2 – пружина, 3 – гайка-барашек, 4 – экранчик, 5 – шкив, 6 – ремень, 7 – вал, 8 – пускатель, 9 – ванночка с охлаждающей жидкостью, 10 – регулировочный болт, 11 – подручник, 12 – сверло.

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.

Тема: Лабораторное занятие № 13. Выполнение резки на ленточной пиле (2 часа)

Цель занятия: Сформировать у учащихся практические навыки подготовки станка к работе, настройки параметров резания (скорость, подача), надежной фиксации заготовок и выполнения точной резки сортового проката.

ИНСТРУКЦИОННАЯ КАРТА

Материально - техническое оснащение

Оборудование: Станки ленточнопильные отрезные, полотна ленточные биметаллические, штангенциркули штанговые, линейки измерительные металлические, угольники поверочные 90 градусов, ключи рожковые настроечные, крючки для удаления стружки, щетки-щеточки проволочные

Наименование работы: Мерная резка профильной трубы под углом 90 градусов на ленточнопильном станке.

Подготовка оборудования: Убедиться в целостности полотна, проверить уровень СОЖ в баке, выставить направляющие блоки максимально близко к зоне реза.

Настройка длины: Выставить механический концевой упор станка на заданную длину (150 мм).

Фиксация материала: Подать профильную трубу в тиски станка до упора и надежно зажать ее винтовым/гидравлическим зажимом.

Установка режимов: На панели управления выбрать оптимальную скорость вращения полотна (в соответствии с типом стали) и настроить скорость опускания рамы (гидроподачу).

Выполнение процесса: Включить подачу СОЖ, запустить вращение пилы и плавно опустить раму до касания с металлом, после чего активировать автоматический режим.

Контроль и очистка: После автоматической остановки станка поднять раму, извлечь деталь, удалить заусенцы напильником и проверить размеры заготовки штангенциркулем и угольником

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.