

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Мурманской области
«Мурманский строительный колледж им. Н.Е. Момота»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

МДК 03.01. Слесарное дело и технические измерения.

Профессия

23.01.17. Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Квалификации выпускника:

Слесарь по ремонту автомобилей, водитель автомобиля

Мурманск

2023

Государственное автономное профессиональное образовательное учреждение
Мурманской области
«Мурманский строительный колледж им. Н.Е. Момота»

Методические указания
к выполнению практических занятий по дисциплине
МДК 03.01. Слесарное дело и технические измерения
по профессии 23.01.17. Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Мурманск

2023

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины
по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Организация-разработчик: ГАПОУ МО «Мурманский строительный колледж
им. Н.Е. Момота»

Разработчик: Кропива А.С., преподаватель дисциплин профессионального цикла
Мурманского строительного колледжа

Одобрена

Предметно-цикловой комиссией

«Техника и технология машиностроения, электро и теплоэнергетики»

Председатель _____ С. А. Бойкова

Протокол № 1 от « » 2023 года

Пояснительная записка

По учебному плану в соответствии с рабочей программой на изучение дисциплины обучающимися предусмотрено аудиторных занятий 36 часов, из них практических занятий 18 часов. В методические указания включены девять практических занятий по темам курса. Каждое практическое занятие содержит сведения о цели его проведения и практическом использовании результатов исследования, необходимых для проведения работы, материалах, приборах, инструментах, приспособлениях; включает описание работы и нормативные данные об испытуемых материалах.

Практические занятия

Номер занятия	Наименование темы занятия	Номер раздела, тема дисциплины	Объем в часах	
			Аудиторных	СРС
1	2	3	5	6
1.	Изучение назначения штангенциркуля и микрометрического инструмента	Раздел 1. Технические измерения. Тема 1.1. Основы технических измерений.	2	
2.	Измерение и определение отклонений формы деталей при помощи штангенциркуля и микрометра.	. Раздел 1. Технические измерения. Тема 1.1. Основы технических измерений.	2	2
3.	Определение последовательности работ и инструмента при разметке.	Раздел 2. Основные слесарные операции. Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.	2	2
4.	Разметка металла	Раздел 2. Основные слесарные операции. Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.	2	2
5.	Определение последовательности работ и инструмента при правке.	Раздел 2. Основные слесарные операции. Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.	2	2
6.	Выбор инструмента, приспособлений, необходимых при рубке пруткового материала Ø 10мм.	Раздел 2. Основные слесарные операции. Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.	2	
7.	Определение последовательности работ и инструмента при резке металла	Раздел 2. Основные слесарные операции. Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.	2	
8.	Практическое занятие. Определение типа и назначения напильников	Раздел 2. Тема 2.2. Размерная слесарная обработка	2	

9.	Практическое занятие. Определение по чертежам вида резьбы. Выбор сверла (стержня) под нарезание резьбы. Выбор необходимых инструментов и приспособлений для выполнения слесарной операции.	Тема 1.6. Слесарная обработка отверстий.	2	
----	--	---	---	--

Практическое занятие № 1.

Тема: Изучение назначения штангенинструмента и микрометрического инструмента

Цель: изучить назначение и технические характеристики средств измерений.

Оснащение: схемы; плакаты; инструмент; детали.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методический материал.
2. Указать технические характеристики и назначение средств измерения, заполнив таблицу:

Средства измерения	Назначение	Технические характеристики
Штангенциркуль ШЦ-1		
Штангенциркуль ШЦ-2		
Штангенциркуль ШЦ-3		
Микрометр 0 -25		

3. Указать основные элементы средств измерений.

Основные элементы средств измерений			
Штангенциркуль ШЦ-1	Штангенциркуль ШЦ-2	Штангенциркуль ШЦ-3	Микрометр 0 -25

4. Указать правила обращения со штангенциркулем.
5. Изучить и описать порядок проведения измерений штангенинструментом.
6. Указать методику определения показаний штангенциркуля по нониусу.
7. Изучить и описать порядок проведения измерений микрометром.
8. Указать методику определения показаний микрометром.
9. Оформить отчет.
10. Защитить работу.

Методический материал:

Измерение размеров деталей с помощью штангенциркуля

Для измерения и контроля деталей с большей точностью применяют штангенциркули.

Они предназначены для измерения наружных и внутренних размеров деталей и глубины отверстий, пазов, канавок.

Штангенциркули бывают разных типов и отличаются пределами и точностью измерения.

Штангенциркуль ШЦ-1 с пределами измерения от 0 до 125 мм и точностью-0,1 мм.

Устройство механического штангенциркуля (см. рис. 1).

Устройство двустороннего штангенциркуля с глубиномером представлено на рисунке. Пределы измерений этого инструмента составляют 0—150 мм. С его помощью можно измерять как наружные, так и внутренние размеры, глубину отверстий с точностью до 0,05 мм.

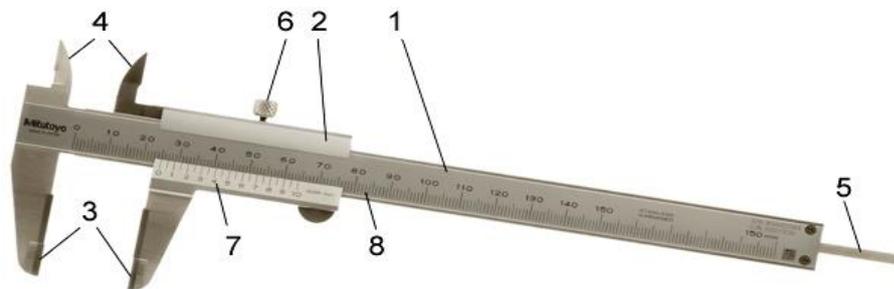


Рис.1. штангенциркуль ШЦ - 1

Основные элементы

- Штанга.
- Рамка.
- Губки для наружных измерений.
- Губки для внутренних измерений.
- Линейка глубиномера.
- Стопорный винт для фиксации рамки.
- Шкала нониуса. Служит для отсчета долей миллиметров.
- Шкала штанги.

Губки для внутренних измерений 4 имеют ножевидную форму. Благодаря этому размер отверстия определяется по шкале без дополнительных вычислений.

Если губки штангенциркуля ступенчатые, как в устройстве ШЦ-2, то при измерении пазов и отверстий к полученным показаниям необходимо прибавлять их суммарную толщину.

Величина отсчета по нониусу у различных моделей инструмента может отличаться.

Так, например, у ШЦ-1 она составляет 0,1 мм, у ШЦ-II 0,05 или 0,1 мм, а точность приборов с величиной отсчета по нониусу 0,02 мм приближается к точности микрометров. Конструктивные отличия в устройстве штангенциркулей могут быть выражены в форме подвижной рамки, пределах измерений, например: 0–125 мм, 0–500 мм, 500–1600 мм, 800–2000 мм и т.д.

Точность измерений зависит от различных факторов: величины отсчета по нониусу, навыков работы, исправного состояния инструмента.

Правила обращения со штангенциркулем

1. Перед началом работы протереть штангенциркуль чистой тканью, удалив смазку и пыль. Нельзя очищать инструмент шлифовальной шкуркой или ножом.
2. Нельзя класть инструмент на нагревательные приборы.
3. Измерять можно только чистые детали без задиров, заусенцев, царапин. Руки также должны быть чистыми и сухими.
4. Губки штангенциркуля имеют острые концы, поэтому при измерении соблюдайте осторожность.
5. Не допускайте перекоса губок штангенциркуля. Фиксируйте их положение зажимным винтом.
6. При чтении показаний на измерительных шкалах держите штангенциркуль прямо перед глазами.

Порядок проведения измерений

Губки штангенциркуля плотно с небольшим усилием, без зазоров и перекосов прижимают к детали.

Определяя величину наружного диаметра цилиндра (вала, болта и т. д.), следят за тем, чтобы плоскость рамки была перпендикулярна его оси.

При измерении цилиндрических отверстий губки штангенциркуля располагают в диаметрально противоположных точках, которые можно найти, ориентируясь по максимальным показаниям шкалы. При этом плоскость рамки должна проходить через ось отверстия, т.е. не допускается измерение по хорде или под углом к оси.

Чтобы измерить глубину отверстия, штангу устанавливают у его края перпендикулярно поверхности детали. Линейку глубиномера выдвигают до упора в дно при помощи подвижной рамки.

Полученный размер фиксируют стопорным винтом и определяют показания.

Работая со штангенциркулем, следят за плавностью хода рамки. Она должна плотно, без покачивания сидеть на штанге, при этом передвигаться без рывков умеренным усилием, которое регулируется стопорным винтом. Необходимо, чтобы при совмещенных губках нулевой штрих нониуса совпадал с нулевым штрихом штанги. В противном случае требуется переустановка

нониуса, для чего ослабляют его винты крепления к рамке, совмещают штрихи и вновь закрепляют винты.

Определение показаний по нониусу (рис. 2.)

Для определения показаний штангенциркуля необходимо сложить значения его основной и вспомогательной шкалы.

1. Количество целых миллиметров отсчитывается по шкале штанги слева направо. Указателем служит нулевой штрих нониуса.

2. Для отсчета долей миллиметра необходимо найти тот штрих нониуса, который наиболее точно совпадает с одним из штрихов основной шкалы.

После этого нужно умножить порядковый номер найденного штриха нониуса (не считая нулевого) на цену деления его шкалы.

3. Результат измерения равен сумме двух величин: числа целых миллиметров и долей мм. Если нулевой штрих нониуса точно совпал с одним из штрихов основной шкалы, полученный размер выражается целым числом.

Шкала прибора с ценой деления 0,05 мм представлена ниже.

Для примера приведены два различных показания. Первое составляет $6 \text{ мм} + 0,45 \text{ мм} = 6,45 \text{ мм}$, второе — $1 \text{ мм} + 0,65 \text{ мм} = 1,65 \text{ мм}$.

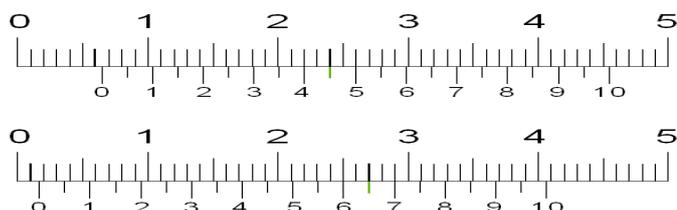


Рис. 2. Определение показаний по нониусу

Измерение внутренних размеров и глубины (см. рис.3).

Внутренние размеры детали измеряют с помощью заостренных губок штангенциркуля. Для этого достаточно привести их в сомкнутое состояние и поместить в измеряемую деталь. После этого вспомогательные губки разводятся. Перед определением результата проверяют соблюдение тех же условий, что и при считывании показаний при измерении наружных размеров.

Для определения глубины отверстия достаточно поместить в него расположенный на торце штангенциркуля глубиномер. После этого необходимо начать раздвигать основные губки до тех пор, пока глубиномер не упрётся в поверхность. Как только это произошло, можно считывать показания прибора. Таким же образом определяются размеры выступов.

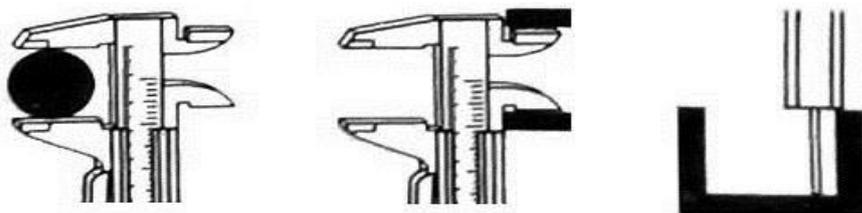


Рис. 3. Измерение внутренних размеров и глубины

Измерение размеров деталей при помощи микрометра (см. рис.4).

Микрометр – высокоточный прибор, предназначенный для измерения линейных величин абсолютным методом.

Чтобы определить его показания, необходимо просуммировать значения шкалы стебля и барабана. Указателем при отсчете по шкале 2 стебля служит торец барабана, продольный штрих 1 является указателем для круговой шкалы 3.

Пронумерованная шкала стебля показывает количество миллиметров, а его дополнительная шкала служит для подсчета половин миллиметров.

Устройство гладкого микрометра типа МК-25

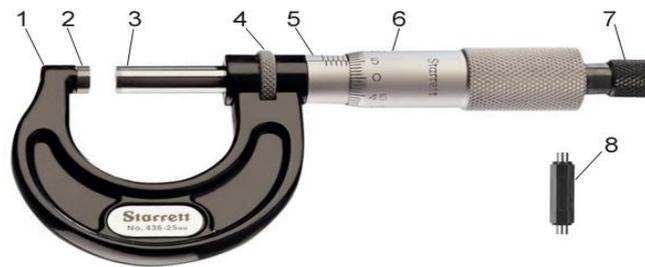


Рис. 4. Микрометр 0 – 25 мм

Основные элементы гладкого микрометра представлены на рисунке 4.

1. Скоба. Она должна быть жесткой, поскольку её малейшая деформация приводит к соответствующей ошибке измерения.
2. Пятка. Она может быть запрессована в корпус, а может быть сменной у микрометров с большим диапазоном измерений (500 – 600 мм, 700 – 800 мм и т.д.).
3. Микрометрический винт, который перемещается при вращении трещотки 7.
4. Стопорное устройство. У микрометра на рисунке оно выполнено в виде винтового зажима. Используется для фиксации микрометрического винта при настройке прибора или снятии показаний.
5. Стебель. На него нанесены две шкалы: пронумерованная (основная) показывает количество целых миллиметров, дополнительная – количество половин миллиметров.
6. Барабан, по которому отсчитывают десятые и сотые доли миллиметра. Торец барабана также является указателем для шкалы стебля 5.
7. Трещотка для вращения микрометрического винта 3 и регулировки усилия, прикладываемого к измерительным поверхностям прибора.
8. Эталон, который служит для проверки и настройки инструмента.

Не предусмотрен для микрометров МК-25.

Порядок измерения микрометром

Рабочие поверхности микрометра разводят на величину чуть большую, чем размер измеряемой детали, иначе при работе можно её поцарапать. Дело в том, что торцевые поверхности пятки и микрометрического винта имеют высокую твердость для устойчивости к истиранию. Пятку слегка прижимают к детали и вращают микрометрический винт с помощью трещотки до соприкосновения его с измеряемой поверхностью. Трещотка служит для регулирования усилия натяга – делается обычно 3 – 5 щелчков. Положение микрометрического винта фиксируют с помощью стопорного устройства для того, чтобы не сбить показания при считывании значений со шкалы.

В процессе работы с микрометром его следует держать за скобу таким образом, чтобы была видна шкала стебля, и показания можно было снять на месте.

При измерении диаметра вала, измерительные поверхности нужно выставлять в диаметрально противоположных точках. При этом пятка прижимается к валу, а микрометрический винт, который медленно вращают трещоткой, последовательно выравнивается в двух направлениях: осевом и радиальном. После работы необходимо проверить точность инструмента с помощью эталона.

Определение показаний прибора (см. рис. 5).

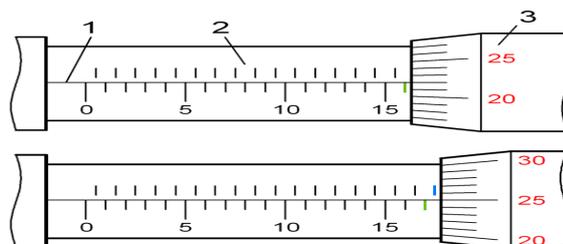


Рис. 5. Определение показаний прибора

Отметим последний полностью открытый барабаном штрих миллиметровой шкалы стебля.

Его значение составляет целое число миллиметров, и на рисунке он обозначен зеленым цветом. Если правее этого штриха имеется открытый штрих дополнительной шкалы (выделен голубым), нужно прибавить 0,5 мм к полученному значению.

При отсчете показаний круговой шкалы 3 в расчет берут то её значение, которое совпадает с продольным штрихом 1.

На верхнем изображении показания прибора составляют:

1. $16 + 0,22 = 16,22$ мм.
2. $17 + 0,5 + 0,25 = 17,75$ мм.

Распространенной ошибкой является случай, когда неверно учитывают (или не учитывают) величину 0,5 мм. Это связано с тем, что ближайший к барабану штрих дополнительной шкалы открыт частично. При необходимости вы можете проверить себя с помощью штангенциркуля.

Вопросы для контроля.

1. Из каких основных частей состоит штангенциркуль?
2. Сколько измерительных шкал имеет штангенциркуль?
3. Какие измерения можно выполнять с помощью штангенциркуля?
4. Во сколько раз точность измерения штангенциркулем выше точности измерения линейкой?
5. Перечислите правила обращения со штангенциркулем.
6. Как по штангенциркулю производят отсчет целых и десятых долей миллиметра?
7. Какая особенность нониуса позволяет проводить измерения с точностью до 0,1 мм?
8. Что означает понятие «поверка» средств измерения?
9. Чем вызвана необходимость периодической поверки средств измерения?
10. На чем основан принцип работы микрометра?
11. Из каких основных частей состоит микрометр?
12. Какие шкалы используются в микрометре? Как устроено отсчетное устройство микрометра?
13. Как определяется цена деления шкалы?
14. Какое значение имеет температура при поверке микрометра?
15. Как будет деформироваться скоба микрометра при возрастании температуры?
16. Как осуществляется поверка микрометра?
17. Что является результатом поверки?
18. Какому ГОСТу должен удовлетворять исследуемый микрометр?

Практическое занятие № 2.

Тема: Измерение и определение отклонений формы деталей при помощи штангенциркуля и микрометра.

Цель: произвести измерение и определить отклонения формы деталей при помощи штангенциркуля и микрометра.

Оснащение: схемы; плакаты; инструмент; детали.

Порядок выполнения работы:

1. Изучите методический материал.
2. Выполните эскиз детали.
3. Изучите методику установки микрометра на ноль.
4. Установите микрометр на ноль.
5. Проверьте точность штангенциркуля.
6. Измерьте деталь типа «ступенчатый валик», «втулка» штангенциркулем ШЦ-1, ШЦ-2, микрометром.
7. Размеры, полученные в результате измерений, проставьте на эскизе.
8. Результаты измерений запишите в таблицу.

Название измеряемой детали	Инструмент	Наибольший размер	Наименьший размер	Номинальный размер
1				
2				

9. Определите вид отклонения формы детали.
10. Выполните эскизы, отображающие отклонения формы детали.
11. Оформите отчет.

Методический материал:

Настройка микрометра и проверка его точности

Проверку нулевых показаний микрометра проводят каждый раз перед началом работы, при необходимости выполняют настройку. Ниже приведена общая последовательность действий.

Проверить жесткость крепления пятки и стебля микрометра в скобе. Протереть чистой мягкой тканью измерительные поверхности.

Проверить нулевые показания инструмента. Для этого у МК-25 соединяют между собой рабочие поверхности пятки и микрометрического винта усилием трещотки (3 - 5 щелчков). Если прибор настроен правильно, его показания будут равны 0,00.

Для проверки микрометров с диапазоном измерений 25 - 50 мм, 50 - 75 мм и более используют соответствующие им эталоны (концевые меры длины), точный размер которых известен. Эталон, имеющий чистую торцевую поверхность, должен быть зажат без перекосов между измерительными поверхностями прибора усилием трещотки в несколько щелчков. Полученное значение сравнивают с известным значением, а при необходимости выполняют настройку микрометра в следующей последовательности.

Настройка на ноль

а) Фиксируют микрометрический винт при помощи стопорного устройства в положении с зажатой концевой мерой или соединенными вместе измерительными поверхностями.

б) Разъединяют барабан и микрометрический винт между собой. Для этого придерживают одной рукой барабан, а другой отворачивают корпус трещотки (достаточно полуоборота). Возможна конструкция прибора, в которой соединение барабана с микрометрическим винтом осуществлено с помощью винта.

в) Нулевой штрих барабана совмещается с продольным штрихом стебля. После этого барабан вновь соединяют с микрометрическим винтом, проводят новую проверку. Настройка повторяется при необходимости.

Алгоритм измерения штангенциркулем

1. Взять штангенциркуль за штангу правой рукой.
2. Положить большой палец правой руки на подвижную рамку штангенциркуля.
3. Потянуть большим пальцем правой руки на себя подвижную рамку штангенциркуля.
4. Приложить неподвижную губку штангенциркуля к краю измеряемой поверхности.
5. Большим пальцем правой руки передвинуть подвижную рамку штангенциркуля до полного соприкосновения подвижной губки с другим краем измеряемой поверхности.
- 6.левой рукой вращать по часовой стрелке зажимной винт подвижной рамки штангенциркуля.
7. Снять штангенциркуль с измеряемой поверхности.
8. Повернуть штангенциркуль к себе шкалой.

Снятие показаний при измерении штангенциркулем

- А. найти первую отметку на штанге штангенциркуля.
- Б. отсчитать от нее целое число мм до нулевой отметки шкалы-нониуса.
- В. найти совпавшую риску на шкале нониуса и на штанге штангенциркуля.
- Г. Посчитать количество полученных целых мм.
- Д. посчитать количество делений на шкале нониуса до совпавшей риски.
- Е. сложить количество делений нецелого мм шкалы нониу

Практическое занятие № 3

Тема: Определение последовательности работ и инструмента при разметке.

Цель: определить последовательность работ и выбрать инструмент при разметке.

Порядок выполнения:

1. Изучите методический материал
2. Выберите способ разметки детали и обоснуйте выбор.
3. Выберите инструмент и приспособления для обработки детали «конус усеченный».
4. Выберите способ разметки детали и обоснуйте выбор.
5. Определите последовательность работ при разметке.

6. Разметьте плоскую поверхность заготовки с помощью линейки и чертилки.
7. Укажите, какие дефекты могут возникнуть в процессе разметки.
8. Перечислите правила выполнения приемов разметки.
9. Оформите отчет.

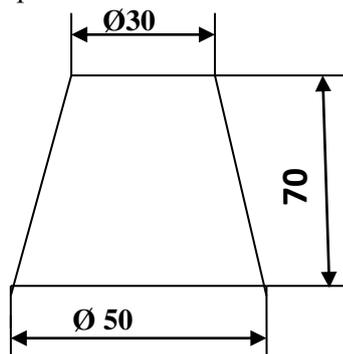


Рис 1. Конус усеченный

Методический материал.

Разметка плоской поверхности заготовки с помощью линейки и чертилки

1. Найти на чертеже крайние точки детали.
2. Найти расстояние между крайними точками детали на чертеже.
3. Наметить начальную точку отсчета на базовой стороне заготовки.
4. На базовой стороне размечаемой плоскости отложить вторую точку.
5. Отложить на размечаемой плоскости все габаритные размеры детали.
6. Отметить рисками отложенные размеры.
7. Соединить чертой нанесенные риски.
8. Накернить разметочные линии (слегка наклонив кернер «от себя», установить его острие точно на рискке, затем кернер расположить к перпендикулярно размечаемой плоскости и нанести по его ударной части (боек) несильный удар слесарным молотком; в такой же последовательности делать остальные керновые углубления).

Типичные дефекты при выполнении разметки металла, причины их возникновения и способы предупреждения

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
Раздвоенная риска	Линейка слабо прижималась к детали Риска проводилась дважды по одному и тому же месту Разметка проводилась тупой чертилкой	Линейку плотно прижимать к детали Риску проводить только один раз Заточить чертилку
Керновое углубление не на рискке	При установке кернера его острие не попало на рискку Кернер сместился с рискки перед ударом молотка Кернение проводилось тупым кернером	Точно устанавливать кернер в углубление рискки Прочно удерживать кернер при кернении При необходимости кернер заточить
Размеченные риски непараллельны или неперпендикулярны друг другу	Керновые углубления на исходных смещены Неточно установлена линейка по рисккам	Точно устанавливать линейку по исходным рисккам детали
Углы между рискками не соответствуют заданным	Керновые углубления на исходных рискках смещены	Керновые углубления наносить только по углублениям рискки Точно устанавливать линейку по рисккам и керновым углублениям
Размеченный контур не соответствует шаблону	Шаблон в процессе разметки неплотно прижимался к	При возможности закреплять шаблон на поверхности

	заготовке	заготовки
--	-----------	-----------

Практическое занятие №4

Тема: Разметка металла.

Цель: Овладеть навыками разметки металла.

Оборудование: циркули, металлические линейки, угольники, чертилки, кернеры, молотки слесарные.

Литература:

1.Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования.- М.: Издательский центр «Академия», 2015.

2.Покровский Б.С. Справочник слесаря механосборочных работ. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2015.

3.Покровский Б.С., Скакун В.А. Слесарное дело. – М.: Академия, 2015 г.

Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: Академия.- 2015.

Порядок выполнения работы.

1. Ознакомьтесь с краткими теоретическими сведениями.
2. Выполните упражнения:
 - 1).Нанесение рисок с помощью измерительной линейки и чертилки.
 - 2).Кернение.
 - 3).Пользование циркулем.
 - 4).Пользование центроискателем.
- 3.Ответьте на контрольные вопросы.
4. Сделайте вывод по работе.

Контрольные вопросы.

- 1.Определение разметки.
- 2.Виды разметки.
- 3.Инструменты для разметки.
- 4.Виды кернеров.
- 5.Виды чертилок.

6.Оборудование и приспособления для разметки.

Краткие теоретические сведения

Разметкой называется операция нанесения на обрабатываемую поверхность детали или заготовки разметочных рисок, определяющих контуры профиля детали и места, подлежащие обработке. Основное назначение разметки заключается в указании границ, до которых надо обрабатывать заготовку. В зависимости от формы размечаемых заготовках для деталей разметка делится на плоскостную и пространственную (объемную).

Плоскостная разметка выполняется на поверхности плоских деталей, на поверхности плоских деталей на полосовом или столовом материале и заключается в нанесение на заготовку контурных и параллельных перпендикулярных линий, окружностей, дуг, геометрических фигур по зональным размерам или контуров различных отверстий.

Пространственная разметка выполняется. Для разметки отдельных пространственных деталей расположенных под различными углами друг к другу в различных плоскостях и увязывают разметку этих отдельных поверхностей между собой.

Приспособления для плоскостной разметки - это разметочные плиты, подкладки, поворотные устройства, домкраты. Инструменты для пространственной разметки чертилка, фермеры, циркули, разметочный штангенциркуль, линейка, угольники.

Перед разметкой нужно выполнить следующее очистить заготовку от грязи, следов коррозии, тщательно осмотреть заготовку на выявление раковин и трещин. Изучить чертёж и мысленно разместить план разметки, определить базы (поверхность) заготовки от которых следует откладывать размеры готовить поверхности к окрашиванию. Для окрашивания используют различные составы мел разведённый в воде, раствор медного купороса (CuSO_4), спиртовой лак, и быстро сохнущие лаки, краски.

Для экономии времени простые заготовки часто обрабатывают без предварительной разметки. Например, чтобы слесарю-инструментальщику изготовить обыкновенную шпонку с плоскими торцами, достаточно отрубить кусок квадратной стали из прутка определенного размера, а затем опилить по размерам, указанным на чертеже.

Заготовки поступают на обработку в виде отливок (получают из металла, заливаемого в предварительно подготовленные формы (земляные, металлические и т. п.), поковок (получают ковкой или штамповкой), либо в виде прокатного материала (листов, прутков и т. д. (получают путем пропуска металла между вращающимися в разные стороны валиками, имеющими профиль, соответствующий получаемому прокату).

При обработке с поверхности заготовки удаляется определенный слой металла (припуск), в результате чего уменьшаются ее размеры и масса. При изготовлении детали на заготовке откладывают точно по чертежу ее размеры и отмечают их линиями (рисками), обозначающими границы обработки, до которых следует снимать слой металла.

Разметка применяется преимущественно в единичном и мелкосерийном производствах.

На заводах крупносерийного и массового производства необходимость в разметке отпадает вследствие использования специальных приспособлений-кондукторов, упоров и т. п.

Применяют три основные группы разметки: машиностроительную, котельную и судовую.

Машиностроительная разметка является самой распространенной операцией слесарной обработки. Котельная и судовая разметки имеют некоторые особенности. В зависимости от формы размечаемых заготовок и деталей разметка бывает плоскостная и пространственная (объемная).

Плоскостная разметка это нанесение на поверхности плоских заготовок на листовом и полосовом металле, а также на поверхностях литых и кованных деталей различных линий.

При пространственной разметке разметочные линии наносят в нескольких плоскостях или на нескольких поверхностях.

Применяют различные способы разметки: по чертежу, шаблону, образцу и по месту. Выбор способа разметки определяется формой заготовки, требуемой точностью и количеством изделий. Точность выполнения разметки в значительной мере влияет на качество обработки. Степень точности разметки колеблется в пределах 0,25 -- 0,5 мм. Ошибки, допущенные при разметке, приводят к браку.

На машиностроительных и приборостроительных заводах разметку осуществляют рабочие, имеющие квалификацию разметчиков, однако часто эту операцию приходится выполнять слесарю-инструментальщику.

Технические требования. К техническим требованиям разметки относится, прежде всего, качество ее выполнения, от которого во многом зависит точность изготовления деталей. Разметка должна отвечать следующим основным требованиям: 1) точно соответствовать размерам, указанным на чертеже; 2) разметочные линии (риски) должны быть хорошо видны и не стираться в процессе обработки детали; 3) не портить внешний вид и качество детали, т. е. глубина рисок и керновых углублений должна соответствовать техническим требованиям, предъявляемым к детали. При разметке заготовок необходимо:

1. Тщательно осмотреть заготовку, при обнаружении раковин, пузырей, трещин и т. п. их следует точно измерить и при дальнейшей обработке удалить.

2. Изучить чертеж размечаемой детали, выяснить особенности и размеры детали, ее назначение; мысленно наметить план разметки (установку детали на плите, способ и порядок разметки и т. д.). Особое внимание следует обратить на припуски. Припуск на обработку в зависимости от материала и размеров детали, ее формы, способа установки при обработке берут из соответствующих справочников.

Все размеры заготовки должны быть тщательно рассчитаны, чтобы после обработки на поверхности не осталось дефектов.

3. Определить поверхности (базы) заготовки, от которых следует откладывать размеры в процессе разметки. При плоскостной разметке базами могут служить обработанные кромки заготовки или осевые линии, которые наносят в первую очередь. За базы удобно принимать приливы, бобышки, платикил.

4. Подготовить поверхности к окрашиванию.

Для окраски, т. е. покрытия поверхностей перед разметкой, применяются различные составы, при этом чаще всего используются раствор суспензии мела с добавкой клея. Для приготовления суспензии на 8 л воды берут 1 кг мела и доводят до кипения. Затем в него добавляют еще раз жидкий столярный клей из расчета 50 г на 1 кг мела. После добавления клея состав еще раз кипятят. Во избежание порчи состава (особенно в летнее время) в раствор рекомендуется добавить небольшое количество льняного масла и сиккатива. Такой краской покрывают необработанные заготовки. Окрашивание производится малярными кистями, однако этот способ малопроизводителен. Поэтому, когда это возможно, окрашивание следует выполнять с помощью распылителей (пульверизаторов), которые кроме ускорения работы, обеспечивают равномерную и прочную окраску.

Сухой мел. При натирании размечаемой поверхности сухим мелом окраска получается менее прочной. Этим способом окрашивают необработанные поверхности мелких неотчетливых заготовок.

Раствор медного купороса. В стакане воды растворяют три чайные ложки купороса.

Очищенную от пыли, грязи и масла поверхность покрывают раствором купороса кистью. На поверхности заготовки осаждается тонкий слой меди, на котором хорошо наносятся разметочные риски. Этим способом окрашивают только стальные и чугунные заготовки с предварительно обработанными под разметку поверхностями.

Спиртовой лак. В раствор шеллака в спирте добавляют фуксин. Этот способ окраски применяют только при точной разметке обработанных поверхностей на больших деталях и изделиях.

Быстросохнущие лаки и краски применяют для покрытия поверхностей больших обработанных стальных и чугунных отливок. Цветные металлы, горячекатаная листовая и профильная сталь лаками и красками не окрашивается.

При разметке на плоскости приходится выполнять разнообразные построения: делить прямые линии на равные части, проводить перпендикулярные и параллельные линии, строить и делить углы и окружности на равные части и т. д.

Разметка контуров, состоящих из сопряженных прямых и кривых линий. Линии пересечения заготовки различными поверхностями, определяющими форму деталей, в большинстве случаев образованы плавными сопряжениями двух прямых, прямой с дугой, окружности с дугами двух радиусов и т. д. На практике пользуются двумя способами разметки плавных сопряжений: методом попыток (приближенный) и геометрических построений (более точный). Плавный переход между прямой и дугой окружности выполнен правильно в том случае, если прямая является касательной и если точка сопряжения лежит на перпендикуляре, опущенном на прямую из центра данной окружности.

Разметка центров круглых тел, окружностей и дуг. Центр на торцах цилиндрических деталей находят при помощи циркуля, угольника, центроискателя и других видов разметочных инструментов и приспособлений. Если в заготовках имеются отверстия, то для разметки их центров в отверстие плотно забивают деревянную или алюминиевую пластинку. После этого от центра вставки произвольно (штангенциркулем) засекают три точки А, В, С, затем от этих точек этим же штангенциркулем делают условия не соблюдены, то переход не будет плавным и, следовательно, разметка произведена неправильно. При разметке сопряжений между прямыми и дугами окружностей сначала наносят дуги, а затем от точек сопряжения проводят сопрягаемые с дугами прямые.

Плавный переход между двумя дугами окружностей достигается только тогда, когда точка сопряжения их будет на прямой, соединяющей центры О и Ох окружностей этих дуг. При внешнем касании расстояние между центрами дуг должно равняться сумме их радиусов (37, г), а при внутреннем касании -- разности.

Разметку дуги данного радиуса R, касательной к двум данным прямым, образующим произвольный угол, выполняют так: на расстоянии R параллельно данным прямым АВ и ВС проводят две вспомогательные прямые. Пересечение этих прямых -- искомый центр О, из которого проводят дугу.

Эта задача может быть решена и другим способом. На заданной окружности (или дуге) выбирают две произвольные точки А и В, которые слегка накернивают. Из этих точек произвольным радиусом делают засечки. Точки пересечения засечек с заданной окружностью (или дугой) накернивают. Затем из этих точек радиусом, равным $2/3$ длины хорд a_1a_2 и b_1b_2 , делают засечки, которые пересекаются в точках С₁ и С₂. Далее через точки А и С₁, В и С₂ проводят прямые, которые пересекаются в точке О. Поэтому прежде чем приступить к кернению засечек (точек) под отверстия, необходимо проверить правильность расположения нанесенных точек от центра вставки по окружности детали. Приемы нанесения и контроля засечек по окружности детали, установленной на плите. В указанных случаях применяют такой способ разметки с помощью циркуля. Вначале пальцами правой руки захватывают сверху циркуль и осторожно устанавливают его ножку в центр (точку) вставки, затем тремя пальцами левой руки захватывают левую

ножку циркуля и, проворачивая его, наносят или проверяют расположение точек на плоскости детали. После точной разметки засечек на окружности или на квадратной плоскости заготовки производят кернение. При накернивании центров отверстий сначала накернивают слегка углубление, а затем проверяют циркулем равенство расстояний между центрами. Убедившись в правильности разметки, центры накернивают окончательно.

Отверстия для сверления или растачивания размечают двумя окружностями из одного центра. Первую окружность проводят радиусом, равным величине диаметра отверстия, а вторую, контрольную, -- радиусом на 1,5--2 мм больше диаметра отверстия. Это необходимо для того, чтобы при сверлении можно было заметить смещение центра и проверить правильность сверления. Первую окружность накернивают: для малых отверстий делают четыре керна, для больших -- шесть, восемь и больше.

Развертка простейших тел. Слесарю - инструментальщику часто приходится изготавливать детали из листового и профильного материала, которые имеют форму цилиндра, конуса, куба и т. д. Поэтому при разметке таких заготовок необходимо уметь правильно выбрать их действительные размеры, чтобы размеченная заготовка после вырезки и гибки приняла требуемые по чертежу размеры и форму. Для нахождения действительных размеров заготовок необходимо сделать развертку поверхностей на плоскости.

Развертка куба. Развернутый куб имеет шесть равных плоскостей. Каждая плоскость называется гранью. Грани куба взаимно перпендикулярны и расположены относительно друг друга под прямым углом. Прямая, по которой пересекаются две грани, называется ребром куба; в кубе 12 ребер.. Точка, где сходятся три ребра куба, называется вершиной. Для соединения граней (изделий) к размеру развертки прибавляют припуск на шов.

Развертка цилиндра. Развернутый цилиндр представляет собой прямоугольник с высотой, равной высоте H цилиндра, и длиной, равной длине окружности основания цилиндра. Окружность цилиндра определяется по формуле:

где D -- диаметр цилиндра.

Чтобы получить полную развертку (на листовом материале), к размерам развертки добавляют припуск на соединение с загибом (фальцовку) и соединение на фальц или на отбортовку для закатки проволоки.

Развертка конуса и усеченного конуса. Развернутая поверхность конуса имеет вид сектора. Графически развертку конуса можно выполнить двумя способами.

Первый способ. Намечают точку O -- центр, из которого описывают часть окружности радиусом, равным длине L образующей конуса. Определяют угол при вершине на формуле:

где α -- внутренний угол сектора;

R -- радиус окружности основания

конуса; L -- длина образующей конуса.

Из точки O проводят два радиуса OA и OB под углом α , равным полученному при подсчете., K полученным размерам развертки конуса добавляют припуск на фальцевое соединение.

Второй способ. Вычерчивают профиль конуса и из его вершины O радиусом, равным длине образующей L , описывают часть окружности -- дугу AA . Затем диаметр основания конуса делят на семь равных частей и $1/7$ диаметра откладывают по дуге AA от точки требуемое количество раз (для данного примера 22 раза). Соединив точку с центром O , получим развертку конуса. Если предусматривается соединение или заворачивание проволоки на торце фланца, необходим припуск в зависимости от диаметра проволоки.

Пример. Диаметр основания конуса равен 120 мм; длина его образующей -- 200 мм, требуется определить угол при вершине развертки.

Сначала делят окружность на три равные части, находят точки А, В и С, а затем", установив циркуль с максимально возможной точностью на подсчитанную длину, делят отдельно каждую часть окружности АВ, ВС и СА на пять частей. При таком способе деления ошибка уменьшается в 3 раза. Еще меньшая погрешность при делении окружности получится, если вместо циркуля пользоваться разметочным штангенциркулем.

§3. Инструмент, приспособления и приемы разметки

На рабочем месте разметчика или слесаря-инструментальщика должен находиться различный разметочный, контрольно-разметочный инструмент и приспособления. Одним из таких приспособлений является точная контрольно-разметочная плита, на которую устанавливают детали и подготавливают все приспособления и инструмент.

Разметочные плиты отливают из серого мелкозернистого чугуна, в нижней части плита имеет ребра жесткости, которые предохраняют плиту от возможного прогиба. Верхнюю, рабочую поверхность и боковые стороны плиты точно обрабатывают на строгальных станках и шабруют. На рабочей поверхности больших плит иногда делают продольные и поперечные канавки глубиной 2--3 мм, шириной 1--2 мм на равных расстояниях (200--250 мм), образующие равные квадраты. Канавки облегчают установку на плите различных приспособлений. Размеры плиты выбирают таким образом, чтобы ее ширина и длина были на 500 мм больше размеров размечаемой заготовки. Плиты изготавливаются трех видов. Большие плиты имеют размеры 1500 х 3000; 3000х5000; 4000х6000 и 6000 х х 10 000 мм; средние -- 500х800; 750.х х1000 и 1000х1500 мм и небольшие -- 100х200; 200х200; 200х300; 300х300; 300х400; 400х400; 450х600 мм. Плиты очень больших размеров, например 6000 х. < 10 000 мм, изготавливают составными из двух или четырех плит, которые скрепляют болтами и шпонками.

Небольшие плиты устанавливают на верстаках или чугунных тумбах, более тяжелые ставят на кирпичные фундамен-ты'Уили на домкраты, размещенные на фундаменте. Расстояние от рабочей поверхности небольших плит до пола должно быть равно 800--900 мм, для плит большого размера -- 700--800 мм. Плиты размещают в наиболее светлой части помещения или под световым фонарем, в местах, где нет вибрации от работающего оборудования. Для особо крупных, трудоемких размечаемых деталей целесообразно установить рядом на одном уровне несколько разметочных плит.

Проверка точности плиты. Плоскостность разметочных плит проверяется при помощи точной линейки и щупа. Линейку прикладывают ребром к рабочей поверхности разметочной плиты. Зазор между этими поверхностями контролируют щупом. Толщина щупа, который проходит в щель между линейкой и разметочной плитой, на расстоянии 200--300 мм не должна превышать 0,01--0,03 мм. Рабочие поверхности шабренных плит, предназначенных для точной разметки, проверяют на краску линейкой. Число пятен в квадрате 25 х 25 мм должно быть не меньше 20.

Контрольно-разметочная плита, установленная на четырех регулирующих домкратах. В нижней части, в центре, на угловых железных . пластинах, прикрепленных к основанию плиты, подвешен выдвижной деревянный ящик для хранения разметочного и измерительного инструмента. Для удобства работы на плите должны постоянно находиться инструмент и приспособления первой необходимости: масштабная линейка с подставкой, рейсмус, контрольный угольник, контрольный кубик, призма и набор параллельных планок .

Поверхность плиты с помощью домкратов должна быть установлена строго горизонтально по уровню. Поверхность плиты всегда должна быть сухой и чистой. После работы плиту следует обмести щеткой, тщательно протереть тряпкой, смазать машинным маслом для предохранения от коррозии. Не менее одного раза в неделю плиту следует мыть скипидаром или керосином. Размечаемые заготовки нельзя передвигать по плите, во избежание появления царапин.

Заготовки следует устанавливать на специальные, параллельные подкладки или контрольные планки. Трудоемкие и тяжелые заготовки необходимо устанавливать на домкратах для удобства перемещения их при разметке. Применяемые при разметке инструменты и приспособления рекомендуется укладывать на плиту осторожно и передвигать их по плите плавно. Рабочую поверхность плиты перед началом работы рекомендуется натирать графитовым порошком для того, чтобы размечаемый инструмент и приспособления передвигались руками работающего легко и плавно. К инструментам первой необходимости при разметочных работах относятся: плиты, штангенциркули, масштабные линейки, чертилки, керны, молотки, струбцинки и другой измерительный инструмент и приспособления.

Штангенциркуль с угломерной шкалой, предназначенный для определения хорд при нахождении угла в процессе разметки на обрабатываемых деталях, деталях штампов и пресс-форм. На лицевой стороне штанги на расстоянии L от плоскости губки нанесена шкала такая же, как и в обычных штангенциркулях. На обратной стороне штанги на расстоянии L от плоскости губки нанесена угломерная шкала. На обратной стороне рамки имеется риска, совпадающая с нулевой риской нониуса. Разметка производится следующим образом. Допустим, что нужно разметить на плоскости детали угол 60° (41, б). Устанавливаем на штангенциркуле (на нониусе) согласно табл. 4 размер 100 мм.

Поворачиваем штангенциркуль и убеждаемся, что риска на рамке точно совпала с риской шкалы 60° , нанесенной на штанге. После этого устанавливаем острые губки штангенциркуля на размечаемую плоскость и очерчиваем дугу окружности радиусом 100 мм, затем этим же размером засекаем на дуге две точки и получаем угол 60° .

Инструмент для нанесения и накернивания рисок. Для нанесения и накернивания рисок при разметке применяют чертилки, рейсмусы, штангенциркули и кернеры.

Кернер с прижимным устройством состоит из направляющей втулки, головки, кернера, гайки и спиральной пружины. Шестигранный кернер. Обычные кернеры изготовляют цилиндрической формы с накаткой посередине. Кернер этого типа представляет собой стальной стержень длиной 90, 100, 125 и 150 мм и диаметром 8, 10, 12 и 13 мм, бойки которых имеют сферическую поверхность с закаленной ударной частью (на длине 15--20 мм)

Кернер при различной силе удара молотка наносит керны различной глубины и ширины. Кроме того, в момент удара он может быть сдвинут с риски и накернивание будет неточным. Этих недостатков нет у пружинных кернеров.

Кернер-центроискатель применяют для нахождения центров на цилиндрических, деталях, диаметром до 140 мм. Он имеет обыкновенный кернер, помещенный в воронке (колоколе), в которую вставлен фланец с отверстием.

Для нахождения центра в детали ее устанавливают нижним торцом на плиту, а воронку прижимают к верхнему торцу детали, и молотком ударяют по головке кернера. Под действием спиральной пружины, кернер возвращается в верхнее положение. Керно будет находиться в центре детали. Глубина и ширина отпечатка зависят от силы удара и числа ударов.

Автоматический кернер с раздвижной треногой предназначен для накернивания центров без разметки на заготовках цилиндрической формы. Корпус кернера состоит из головки, пустотелого цилиндра и рукоятки. В корпусе находятся пружины, стержень 6 с наконечником ударник 8- со смещающимся сухарем и пружина. При нажатии острием наконечника на заготовку верхний конец стержня 6 упрется в сухарь, ударник 8 поднимется и сожмет пружину. При дальнейшем перемещении стержня сухарь, скользя по конической части отверстия цилиндра, будет перемещаться в радиальном направлении до тех пор, пока ось его отверстия не совпадет с осью стержня. В этот момент сухарь и ударник, скользя по стержню, быстро опустятся под действием пружины; происходит удар и наконечник внедряется в материал заготовки, накернивая центр. Пружина возвращает стержень в первоначальное положение. На головке кернера по окружности через каждые 120 расположены три выступа. В середине каждого выступа имеется прорезь шириной 4 мм. В каждую прорезь вставлены три металлические клинообразные пластины, закрепленные штифтами. Разжатие этих пластин, предназначенных для правильного нахождения центра на торце цилиндрической заготовки, осуществляется пружинами.

Накернивание центра в цилиндрической детали автоматическим кернером. Для этого правой рукой зажимают головку кернера и устанавливают его на деталь. Затем нажимают на кернер и три его пластины, разжимаясь, определяют центр детали, а кернер под действием спиральной пружины ударяет по детали, оставляя отпечаток (керно).

Разметочный циркуль с кольцом и отключающимся устройством предназначен для разметки окружностей, дуг, деления линий на равные части, переноса линейных размеров с масштабной линейки на обрабатываемую поверхность деталей. Циркуль с отключающимся устройством состоит из пружинного кольца, двух шарнирно соединенных ножек, наконечника, конусной втулки, двух разъемных цапг, гайки, микрометрического винта и двух стоек.

Ножки циркуля разводят и сближают вращением в ту или другую сторону разъемной гайкой 6 по микрометрическому винту. С помощью гайки разжимаются цапги, и ножки раскрываются под действием пружинного кольца. Циркуль точно устанавливают на размер с помощью разъемной гайки и микрометрического винта. Ножки циркуля изготавливают из стали 45 или 50. Концы ножек (острие) на длине 20--30 мм закаливают до твердости HRC 38--45 и затачивают. Разметочный циркуль с установочными иглами, который служит для переноса линейных размеров с масштабной линейки на обрабатываемую поверхность, для деления линий на равные части, построения углов, разметки окружностей и кривых, для измерения расстояний между двумя точками (засечками) с последующим определением размера по масштабной линейке.

Циркуль с дугой состоит из двух шарнирно соединенных ножек. Левая ножка длиннее правой и изогнута внутрь под углом 90°, образуя выступы со сферической поверхностью, предназначенные для удобства разметки рисок на боковых поверхностях деталей. На концах ножек имеются отверстия, в которые вставлены иглы, закрепленные винтами. Для закрепления раскрытых ножек в требуемом положении на ножке прикреплена дуга с прорезью, а на ножке имеется стопорный винт. При разведении или сближении ножек дугу закрепляют винтом. Ножки циркуля изготавливаются из стали 45 и 50 и концы их закаливают до твердости HRC 38--45 и затачивают.

Разметку боковых рисок и нанесение засечек при нахождении центра на окружности заготовки с помощью разметочного циркуля можно выполнять в следующей последовательности: с ножки снимают иглу и ножку с выступом устанавливают на

верхний край обработанной плоскости заготовки и, слегка прижимая ножку с иглой к боковой поверхности заготовки, левой рукой поворачивают заготовку, наносят разметку боковой линии риски по всему наружному контуру. Нанесение засечек для нахождения центра на окружности обработанной заготовки с помощью разметочного циркуля можно выполнять и таким образом: за разметочную базу принимают боковые стороны литой заготовки. Ножку с выступом устанавливают на боковую поверхность заготовки, а ножкой с иглой наносят засечку в центре окружности обработанной поверхности заготовки. Затем также делают еще три засечки и получают приближенный разметочный центр на заготовке. Кернер с оптическим устройством и чертилкой, предназначенный для точного накернивания и разметки окружностей малых размеров. Кернер состоит из ножки, микровинта, сменного керна, плоской пружинной чертилки, винта, оптического устройства, кронштейна и винта.

Разметочный циркуль с оптическим устройством, предназначен для разметки точных окружностей, переноса линейных размеров с масштабной линейки на обработанную поверхность и других геометрических построений. Циркуль состоит из двух шарнирно соединенных ножек и свилкой). На концах ножек закреплены винтами закаленные иглы. К ножкам винтами прикреплены оправы и с оптическими стеклами (с десятикратным увеличением). Для закрепления раскрытых ножек в требуемом положении на ножке закреплена стойка с винтом, а на ножке установлен прижим с резьбовой плавающей гайкой. Оправа с оптическим стеклом поворачивается вокруг оси иглы с помощью рукоятки.

Накернивание разметочных линий производится в определенной последовательности. Кернер берут тремя пальцами левой руки, ставят острым концом на разметочную линию, затем с помощью оптической лупы, вмонтированной в боек молотка, проверяют установку острия кернера, слегка наклоняют кернер в сторону от себя и прижимают к нужной точке. Затем быстро устанавливают его в вертикальное положение и наносят легкий удар молотком с массой 100--200 г.

Центры кернов должны располагаться точно на разметочных линиях, чтобы после обработки на поверхности детали оставались отпечатки половинок кернов. Керны обязательно ставят на пересечении рисок и закруглениях. На длинных прямых линиях керны наносят на расстоянии 20--100 мм, на коротких линиях, перегибах, закруглениях и в углах -- на расстоянии 5--10 мм. Линию окружности достаточно кернить в четырех местах -- в местах пересечения взаимно перпендикулярных осей с окружностью. Керны, нанесенные неравномерно, а также не на самой риске, не обеспечивают возможности контроля. На обработанных поверхностях деталей керны наносят только на концах линий. Иногда на чисто обработанных поверхностях риски не накернивают, а продолжают их на боковые поверхности и накернивают там.

Точная разметка выполняется при нанесении горизонтальных линий на боковой поверхности детали (патрубок) при помощи плоской чертилки и блока плиток концевых мер. Требуемый размер в каждом случае устанавливается путем подкладывания под чертилку набора плиток.

Способ нанесения параллельных рисок на плоскости линейки с помощью разметочной штанги (разработанной автором). Прежде чем приступить к разметке необходимо закрепить винтом чертилку, затем установить по шкале и нониусу размер между острием чертилки и плоскостью рамки. После этого плоскость рамки правой рукой прижимают к боковой плоскости линейки, а пальцами левой руки придерживают с торца линейку и

осторожно, без перекосов плоскости рамки передвигают штангу на себя. Этот способ нанесения рисок на поверхности деталей точен и производителен.

Инструмент для отыскивания центров деталей. Разметка круглых деталей и определение положения их центров путем нескольких засечек циркулем требует значительного времени. Эту операцию легко осуществить с помощью центроискателя.

В процессе работы угломерную пластину прижимают рукой к заготовке, а линейку с нониусом, передвигая по масштабной линейке, устанавливают в требуемое положение относительно заготовки и закрепляют гайкой. Для нахождения центра поступают следующим образом: устанавливают линейку в нулевое положение по нониусу и шкале пластины Г и проводят осевую линию на заготовке; затем это повторяют при любом другом положении центроискателя. Пересечение осевых линий дает положение центра заготовки. При необходимости разметки или контроля любых линий на торце заготовки используют линейку. В этом случае ее устанавливают по угловым плиткам на угол а и закрепляют гайкой, затем проверяют заданные линейные и угловые размеры и чертилкой проводят по линейке линии сопряжения на плоскости заготовки.

Призма с установленным в ее углообразном пазу цилиндрическим валиком, закрепленным винтом хомутика. В процессе разметки хомутик может устанавливаться в пазах призмы в зависимости от диаметра детали и крепится винтом.

Разметка цилиндрических деталей производится с помощью специального штангенрейсмуса, призмы и блока плиток концевых мер. Валик или круглую шлифовальную заготовку с точно обработанными торцами укладывают на одну или две призмы (в зависимости от длины заготовки). После чего их устанавливают на контрольную плиту и закрепляют хомутиками и винтами.

Затем проверяют горизонтальность образующей цилиндрической поверхности относительно поверхности разметочной плиты. В данном случае показан способ разметки валика, установленного в угловом пазу призмы и закрепленного хомутиком с алюминиевой прокладкой, зажатой винтом, чтобы предотвратить образование вмятин на поверхности валика. Разметку шпоночной канавки на валике выполняют в следующем порядке: вначале зачищают наждачной шкуркой торец на валике и окрашивают его купоросом. Затем чертилкой. Штангенрейсмуса наносят на торце валика две центровые крестообразные линии. Подсчитав размер ширины и высоты шпонки, устанавливают блок плиток концевых мер на плоскость основания штангенрейсмуса, прижимают плитки губкой и закрепляют ее винтом. Затем винтом зажимают хомутик и с помощью микрометрического винта устанавливают по шкале и нониусу глубину шпонки и наносят на торце валика риску чертилкой. Затем призму с валиком поворачивают на 90° и наносят чертилкой вначале одну линию на боковой поверхности валика, после чего призму поворачивают на 180° и наносят вторую линию на боковой поверхности валика, соответствующую ширине шпоночной канавки.

При нанесении и контроле вертикальных и наклонных рисок, а также проверке вертикального положения размечаемого цилиндра, установленного на призме и контрольной плите, пользуются специальным накладным шаблоном. Перед нанесением рисок на торце детали шаблон устанавливают так, чтобы два его штифта ложились на верхнюю плоскость детали, а пальцы левой руки прижимали его к торцевой плоскости детали. Затем большим и указательным пальцами правой руки захватывают с двух сторон чертилку и, прижимая ее острие к плоскости шаблона, проводят риску (вниз по направлению стрелки). После этого, не меняя положения призмы с деталью и шаблоном,

острие чертилки устанавливают к наклонной плоскости шаблона и прочерчивают риску под углом 45° .

Для прочерчивания горизонтальных и вертикальных линий на заготовках или на цилиндрических поверхностях деталей применяется специальное разметочное приспособление с регулирующим устройством подъема и опускания чертилки. Вначале с помощью винта устанавливают чертилку параллельно основанию корпуса, приспособлению и горизонтальной плоскости контрольной плиты. После чего приспособление передвигают по плите и подводят острие чертилки к торцовой плоскости цилиндра, положенного на призму, и прочерчивают центральную риску. Затем с помощью винта острие чертилки подводят к масштабной линейке и устанавливают размер для второй риски. Приспособление подводят к цилиндру и прочерчивают острием чертилки вторую риску. Не меняя положения призмы, заготовку (цилиндр) поворачивают на 180° и устанавливают острие чертилки в ранее размеченную риску и по масштабной линейке устанавливают размер для третьей риски и т. д.

Приспособление состоит из основания, в пазу которого шарнирно соединен штатив с винтом и муфтой. Чертилка крепится винтами и, а жесткость подъема и опускания штатива обеспечивается спиральной пружиной, установленной между нижними плоскостями паза и штатива.

Синусная линейка с установкой, предназначенной для контроля и разметки линейных и угловых рисок на заготовках, а также контроля плоскостей деталей и изделий. В процессе разметки заготовка укладывается на поворотный синусный столик и закрепляется прижимами. Синусная линейка состоит из нижней плиты, на которой шарнирно соединен осью столик. На двух боковых сторонах столика закреплены упорные планки и, предназначенные для установки проверяемых или размечаемых деталей. Установка имеет ступенчатые площадки, точно доведенные по высоте до заданных размеров с допуском $0,005\text{--}0,01$ мм. Установка при перемещении по пазу нижней плиты на заданный размер высоты закрепляется гайкой.

Схема размеров высоты ступенек установки от основания плиты; через каждые 5° с учетом постоянного размера между центрами роликов $355 \pm 0,01$ мм. Имеем окружность радиуса 150 мм под углом $\alpha = 18^\circ$ к горизонтальной прямой. Катет OB находим из соотношения:

$OB \text{ } OA$

$\cos \alpha = \text{отсюда } OB = OA \cos \alpha = 150 \cos 18^\circ = 142,65 \text{ мм.}$

Высоту блока AB находим из соотношения $AB = OA \sin \alpha = 150 \sin 18^\circ = 150 \times 0,30902 = 46,35 \text{ мм.}$

Согласно данным табл. 5 и 57, в имеем катет OB , равный 142,65 мм. Следовательно, Высота блока плиток концевых мер AB будет равна 46,35 мм.

Приемы нанесения штангенрейсмусом наклонной линии на боковой поверхности валика, установленного на специальной градуированной призме. В процессе разметки валика нижнюю плиту призмы устанавливают на контрольную плиту. Затем, в призматический паз верхней плиты укладывают валик и закрепляют его в хомутике винтом. После чего верхнюю плиту с валиком поднимают и устанавливают необходимый угол наклона валика по градуированному диску и закрепляют барашком. При правильной установке валика в призме к ней подводят штангенрейсмус, закрепленный на основании, и устанавливают по шкале штанги и нониусу рамки предварительный размер. Затем движок и зажим закрепляют микрометрическим винтом, устанавливают по шкале и нониусу

окончательный размер, закрепляют рамку и острием чертилки наносят на боковой поверхности валика риску.

Практическое занятие № 5.

Тема: Определение последовательности работ и инструмента при правке

Цель: определить последовательность правки заготовки.

Оснащение: заготовки, инструмент, плакаты

Порядок выполнения работы.

1. Изучите методический материал.
2. Определите последовательность правки полосового металла и заполните таблицу.

Последовательность правки	Результат выполнения	Оборудование
1.		
2.		
3 и т.д.		

3. Определите дефекты при правке и их причины.

Дефекты	Причины
1.	
2 и т.д.	

4. Определите основные правила работ при правке.
5. Оформите отчет.

Методический материал

Слесарная правка применяется обычно для выравнивания искривленной формы заготовок и деталей.

Правку выполняют вручную или на правильных валках, прессами, на листопрямильных и углопрямильных станках и т. д.

Правку вручную осуществляют на правильной чугунной плите или на кузнечной наковальне слесарными деревянными или металлическими молотками.

Тонкий листовый материал правят на правильных плитах.

При правке листового материала толщиной менее 1 мм применяют деревянные или стальные бруски, которыми приглаживают листы на правильной плите.

При правке листов толщиной более 1 мм применяют деревянные или металлические молотки.

При ручной правке листового материала вначале выявляют все выпуклости и отмечают их мелом, затем лист укладывают на правильную плиту так, чтобы выпуклости находились сверху.

После этого начинают наносить удары молотком с одного края листа в направлении выпуклости, а затем с другого края. Удары молотка должны быть не очень сильными, но частыми.

Молоток следует держать крепко и наносить удары по листу центральной частью бойка, не допуская никаких перекосов, так как при неправильных ударах на листе могут появиться вмятины или другие дефекты.

Полосовой материал правят на правильных плитах ударами молотка; прутковый материал круглого сечения правят на специальном правильно-калибровочном станке.

Вмятины на крыльях, капоте и кузове автомобиля выправляют сначала при помощи фигурных рычажков, затем под вмятину устанавливают болванку или оправку и ударами металлического или деревянного молотка выправляют вмятину.

Типичные дефекты при правке металла, причины их возникновения и способы предупреждения

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
После правки обработанной детали на ней заметны вмятины	Правка производилась ударами молотка или кувалды непосредственно по детали	Правку производить через прокладку или надставку из мягкого металла или молотком с мягкой вставкой
После правки листового материала киянкой или молотком через деревянную надставку он значительно деформирован	Применялись недостаточно эффективные способы правки	Применять способ правки путем растяжения металла по краям выпуклостей, чередуя этот способ с правкой прямыми ударами
После рихтовки полоса непрямолинейна по ребру	Процесс правки не окончен	Правку заканчивать ударами по ребру полосы, поворачивая ее в процессе правки на 180*

Практическое занятие № 6.

Тема: Выбор инструмента, приспособлений, необходимых при рубке пруткового материала Ø 10мм

Цель: выбрать инструмент и определить порядок рубки

Оснащение: пруток Ø 10мм, инструмент, приспособления, плакаты

Порядок выполнения:

1. Изучите методический материал.
2. Выберите оборудование.
3. Выберите приспособление.
4. Выберите инструмент.
5. Определите последовательность выполнения рубки, заполнив таблицу:

Последовательность	Оборудование, инструмент, приспособление.

6. Укажите правила техники безопасности выполнения рубки.
7. Оформите отчет.

Методический материал.

Слесарная рубка применяется для снятия лишнего металла в тех случаях, когда не требуется большой точности обработки, а также для грубого выравнивания шероховатых поверхностей, для разрубания металла, срубания заклепок, для вырубания шпоночных пазов и т. п.

Инструменты для рубки.

Инструментами для рубки металла являются зубила и крейцмейсели» а ударным инструментом — молоток.

Зубило (рис. 1, а, 2) изготавливается из инструментальной стали У7А и, как исключение, У7, У8 и У8А.

Ширина лезвия зубила от 5 до 25 мм. Угол заточки лезвия выбирается в зависимости от твердости обрабатываемого металла.

Например, для рубки чугуна и бронзы угол заточки должен быть 70°, для рубки стали 60°, для рубки латуни и меди 45°, для рубки алюминия и цинка 35°.

Лезвие зубила затачивают на наждачном круге так, чтобы фаски имели одинаковую ширину и одинаковый угол наклона к оси зубила.

Угол заточки проверяют шаблоном или угломером.

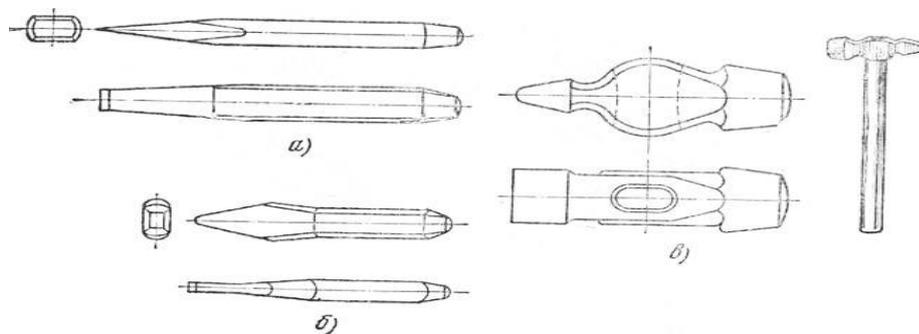


Рис. 1. Инструменты для рубки металла:
а — зубило, б — крейцмейсель, в — слесарный молоток



Рис. 2. Элементы зубила

Крейцмейсель (рис. 1, б) применяют для прорубания шпоночных канавок, срубания заклепок, предварительного прорубания канавок для последующей рубки широким зубилом.

Для предотвращения заклинивания крейцмейселя при прорубании узких канавок его лезвие должно быть шире оттянутой части.

Углы заточки лезвия крейцмейселя те же, что и у зубила.

Длина крейцмейселя от 150 до 200 мм.

Слесарный молоток (рис. 1,в).

При рубке обычно используют молотки весом 0,5—0,6 кг.

Молоток изготавливают из инструментальной стали У7 и У8, а рабочую часть его подвергают термической обработке (закалке с последующим отпуском).

Молотки бывают с круглым и квадратным бойком.

Рукоятки молотков делают из дерева твердой породы (дуб, береза, клен и др.).

Длина рукояток молотков среднего веса от 300 до 350 мм.

Для повышения производительности труда в последнее время начали осуществлять механизацию рубки путем применения пневматических молотков, работающих под действием сжатого воздуха, поступающего от компрессорной установки.

Рубку осуществляют в стуловых тисках (рис. 3, а) или, в крайнем случае, в тяжелых параллельных тисках (рис. 14,б).

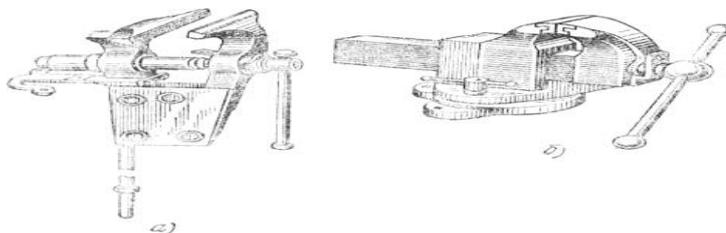


Рис. 3. Тиски: а — стуловые, б — параллельные

Процесс ручной рубки заключается в следующем:

Обрубаемую заготовку или деталь зажимают в тисках так, чтобы разметочная линия рубки находилась на уровне губок.

Рубку в тисках можно выполнять по разметочным рискам и по уровню губок тисков.

В первом случае заготовку устанавливают так, чтобы разметочная риска находилась на 1,5... 2 мм выше губок тисков.

Зубило помещают под углом 30... 40° к обрабатываемой поверхности (см. рис. 4).

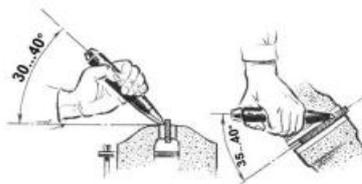


Рис. 4. Положение зубила

После каждого удара возвращают зубило в исходное положение.

Во втором случае разметочные риски опускают ниже уровня губок с таким расчетом, чтобы после обработки на поверхности заготовки оставался припуск 1... 1,5 мм.

В тех случаях, когда заготовку невозможно закрепить в тисках, ее обрабатывают на плите.

Зубило ставят вертикально на разметочную риску и наносят удары (см. рис. 5).

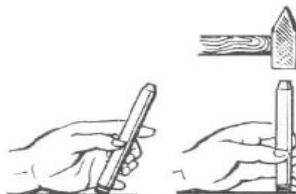


Рис. 5. Установка зубила

После каждого удара зубило перемещают на половину режущей кромки. Благодаря этому облегчается установка зубила в правильное положение и образуется непрерывный разрез. В

заготовке большой толщины разметочную риску наносят с противоположных сторон. Сначала надрубают примерно до половины толщины листа с одной стороны, затем — с другой.

При вырубке заготовки сложной формы режущую кромку ставят на расстоянии 1 ...

1,5 мм от разметочной риски и надрубают заготовку легкими ударами вдоль всего контура. После этого рубят по всему контуру более сильными ударами. Затем заготовку переворачивают и заканчивают вырубание по обозначившемуся контуру.

В зависимости от твердости обрабатываемого материала и его толщины молотком наносят по зубилу удары различной силы.

Различают кистевой, локтевой и плечевой удары (рис. 6).

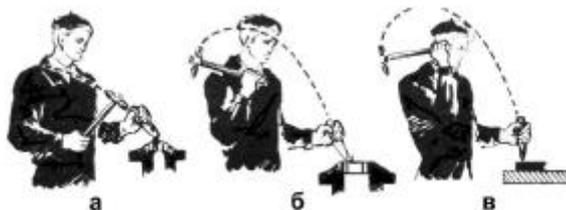


Рис. 6. Виды ударов

Кистевым (рис. 6, а) ударом снимают небольшие неровности и тонкие стружки, локтевым (рис. 6, б) — срубают лишний металл и разрубают на части заготовку небольшой толщины.

При кистевом ударе молоток перемещается за счет движения кисти руки.

При локтевом ударе рука сгибается в локте и удар становится сильнее (рис. б).

Локтевым ударом срубают лишний металл и разделяют заготовки на части.

Плечевым ударом (рис. 6, в) — срубают толстые стружки, разрубают прутки, полосы большой толщины.

Молотком ударяют с таким расчетом, что бы центр бойка молотка попадал в центр головки зубила, причем нужно внимательно смотреть, только на лезвие зубила, которое следует перемещать точно по разметочной линии рубки заготовки.

При рубке толстый слой металла срубают за несколько проходов зубила.

Для снятия металла зубилом с широкой поверхности предварительно крейцмейселем вырубает бороздки, затем образовавшиеся выступы срубают зубилом.

Для облегчения работы и получения гладкой поверхности при рубке меди, алюминия и других вязких металлов периодически смачивают лезвие зубила мыльной водой или маслом.

При рубке чугуна, бронзы и других хрупких металлов на ребрах заготовки часто происходит выкрашивание.

Для предотвращения выкрашивания перед рубкой на ребрах делают фаски.

Листовой материал рубят на наковальне или на плите зубилом с закругленным лезвием, причем сначала делают надрубку легкими ударами по разметочной линии, а затем разрубают металл сильными ударами.

Типичные дефекты при рубке металла, причины их возникновения и способы предупреждения

Рубка листовой стали в тисках

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
«Рваная» кромка детали	Рубка выполнялась слишком сильными ударами или тупым зубилом	Силу удара рационально регулировать в зависимости от толщины заготовки. Перед рубкой убедиться в правильной заточке зубила
Обрубленная кромка детали криволинейна	Деталь слабо зажата в тисках	Прочно закреплять деталь в тисках
Стороны вырубленной детали не параллельны	Перекас разметочных рисков, перекас детали в тисках	Соблюдать правила разметки, устанавливать деталь в тисках точно по разметочной риске

Прорубание канавок

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
---------	---------	------------------------

Рваные кромки канавок	Неправильная заточка крейцмейселя	Режущую кромку правильно затачивать
Глубина канавки неодинакова по ее длине	В процессе рубки не производилось регулирование угла наклона крейцмейселя	При рубке толщину снимаемого слоя металла, а следовательно, и глубину канавки регулировать наклоном крейцмейселя
Сколы на конце канавки	Не обрублена фаска на детали	Перед началом рубки, особенно хрупких металлов, обязательно срубить фаску на ребре заготовки в месте выхода крейцмейселя

Рубка листовой, полосовой и прутковой стали на плите

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
Кромка обрубленной детали имеет глубокие зарубины и сколы	Нарушение правил разметки детали. Рубка велась не по разметочной риске	Следить за прямолинейностью риски разметки. Точно устанавливать зубило на риску.
Кромка отрубленной детали имеет глубокие зарубины и сколы	Неправильная заточка зубила. Неточная установка зубила на разметочную риску. Рубка выполнялась слишком слабыми ударами.	Заточить зубило. Правильно выполнять рубку.

Практическое занятие № 7.

Тема: Определение последовательности работ и инструмента при резке металла

Цель: Выбрать оборудование, приспособление, инструмент для разрезания листового материала толщиной до 0,5мм.

Порядок выполнения:

1. Изучите методический материал.
2. Выбрать оборудование.
3. Выбрать приспособление.
4. Выбрать инструмент.
5. Определить последовательность выполнения разрезания листового материала толщиной до 0,5мм, заполнив таблицу:

Последовательность	Результат выполнения.	Оборудование, инструмент, приспособление.

6. Укажите правила резания металла ручными ножницами.
7. Укажите возможные дефекты при резании металла и их причины.

Дефекты	Причины
1.	
2.	
3. и т.д.	

8. Оформите отчет.

Методический материал:

Резка механическая металла, назначение

Резка металла – это разделение металла на части режущим инструментом.

Инструмент, применяемый при резке

При резке металла пользуются различными инструментами: кусачками, ножницами, ножовками, труборезами.

Применение того или иного инструмента зависит от материала, профиля и размеров обрабатываемой заготовки или детали. Например, для резки проволоки применяют кусачки (рис. 1, а), которые изготавливают из инструментальной стали марки У7 или У8. Губки кусачек подвергаются закалке с последующим низким (нагрев до 200° С и медленное охлаждение) отпуском.

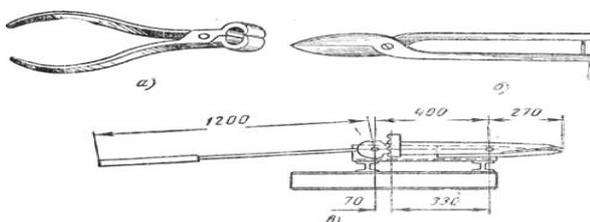


Рис. 1. Инструменты для резки металла: а — кусачки, б — стуловые ножницы, в — рычажные ножницы

Для резки листового материала используют ручные, стуловые, рычажные, электрические, пневматические, гильотинные, дисковые ножницы.

Тонкий листовый материал (до 3 мм) обычно режут ручными или стуловыми ножницами (рис. 1, б), а толстый (от 3 до 6 мм) — рычажными (рис. 1, в). Такие ножницы изготавливают из углеродистой инструментальной стали У8, У10.

Режущие кромки ножниц закаливают.

Угол заострения режущих кромок ножниц обычно не превышает 20—30°.

При резке ножницами предварительно размеченный металлический лист располагают между лезвиями ножниц с таким расчетом, чтобы разметочная линия совпадала с верхним лезвием ножниц.

Для резки небольших заготовок или деталей применяют **ручные и электромеханические ножовки**.

Ручная ножовка (рис. 3) представляет собой стальную раздвижную рамку, называемую станком, в которой укреплено стальное ножовочное полотно.

Ножовочное полотно имеет форму пластины длиной до 300 мм, шириной от 3 до 16 мм и толщиной от 0,65 до 0,8 мм.

Зубья ножовочного полотна разводятся в разные стороны с таким расчетом, чтобы ширина пропила, образующегося при резке, получалась на 0,25—0,5 мм больше толщины ножовочного полотна.

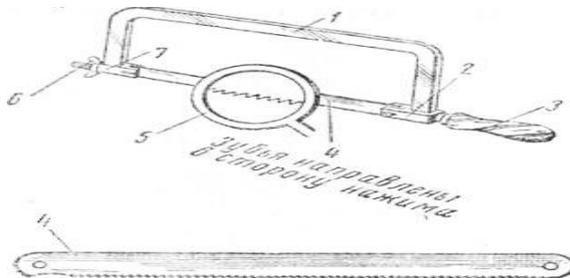


Рис. 3. Ножовка: 1 — станок, 2 — неподвижная серьга, 3 — рукоятка, 4 — ножовочное полотно, 5 — лупа, 6 — барашек, 7 — подвижная серьга

Ножовочные полотна бывают с мелкими и крупными зубьями.

При разрезании деталей с тонкими стенками, тонкостенных труб и тонкого профильного проката применяют полотна с мелкими зубьями, а для резки мягких металлов и чугуна — с крупными зубьями.

Ножовочное полотно устанавливают в станке зубьями вперед и натягивают так, чтобы оно во время работы не перекашивалось.

Перед началом работы разрезаемую заготовку или деталь устанавливают и зажимают в тисках так, чтобы разметочная линия (линия разреза) была расположена как можно ближе к губкам тисков.

Во время работы слесарь должен держать ножовку за рукоятку правой рукой, а левая рука должна лежать на переднем конце станка.

При перемещении ножовки от себя совершается рабочий ход.

При этом ходе нужно делать нажим, а при обратном перемещении ножовки, т. е. при перемещении на себя, происходит холостой ход, при котором нажима не следует делать.

Работа ручной ножовкой малопродуктивная и утомительна для рабочего.

Применение электромеханических ножовок резко повышает производительность труда. Устройство электромеханической ножовки показано на рис. 4.

В корпусе ножовки имеется электродвигатель, приводящий во вращение вал, на котором насажен барабан.

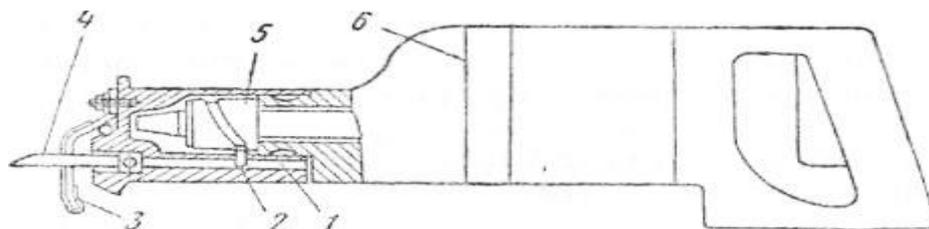


Рис. 4. Электромеханическая ножовка

На барабане имеется спиральный паз, по которому перемещается палец, закрепленный в ползуне. К ползуну прикреплено ножовочное полотно. При работе электродвигателя барабан вращается, а ножовочное полотно, прикрепленное к ползуну, совершая возвратно-поступательное движение, режет металл. Планка предназначена для упора инструмента при работе.

Для резки труб применяется труборез.

Он состоит из скобы (рис. 5) с тремя дисковыми резцами, из которых резцы неподвижны, а резец подвижный, и рукоятки, установленной на резьбе.

При работе труборез надевают на трубу, поворотом рукоятки придвигают подвижный диск до соприкосновения с поверхностью трубы, затем, вращая труборез вокруг трубы, разрезают ее.

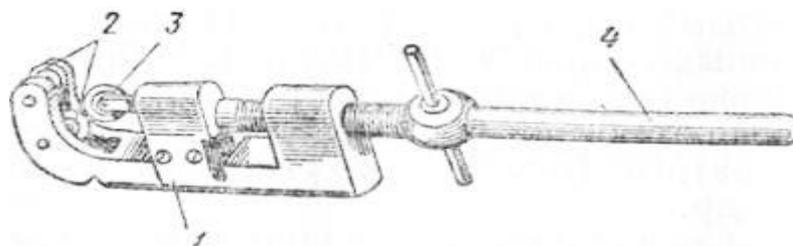


Рис. 5. Труборез

Типичные дефекты при резке металла, причины их возникновения и способы предупреждения

Резка металла слесарной ножовкой

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
Перекося рез	Слабо натянуто полотно	Натянуть полотно таким образом, чтобы оно туго поддавалось нажатию на него пальцем
Выкрашивание зубьев полотна	Неправильный подбор полотна. Дефект полотна - перекалено	Полотно следует подбирать таким образом, особенно при разрезании узких заготовок, чтобы шаг зубьев был не более половины толщины заготовки, в этом случае в работе одновременно участвуют 2...3

		зуба ми более
Поломка полотна	Сильное нажатие на ножовку. Слабое натяжение полотна. Неравномерное движение ножовкой при резании	Ослабить вертикальное нажатие на ножовку, особенно при работе со «свежим» полотном, а так же сильно натянутым полотном

Практическое занятие № 8.

Тема: Определение типа и назначения напильников

Цель: определить тип и назначение напильника.

Оснащение: инструмент, бланки – задания, методический материал

Порядок выполнения работы:

1. Определить тип напильника по назначению.
2. Определить тип напильника по форме сечения.
3. Определить тип напильника по виду насечки.
4. Укажите виды работ при подготовке поверхностей к опиливанию.
5. Определите последовательность работ и выберите инструмент при опиливании наружных поверхностей.

Последовательность	Инструмент
1	
2 и т.д.	

6. Укажите требования безопасности при опиливании.
7. Определите дефекты и их причины при опиливании.

Дефект	Причина

8. Укажите меры устранения дефектов.
9. Оформите отчет.

Методический материал:

Опиливание, назначение, инструмент

Опиливание является одним из видов слесарной обработки, заключающимся в снятии с заготовки или детали слоя металла для получения заданных форм, размеров и чистоты поверхности.

Этот вид обработки выполняют специальным слесарным инструментом, называемым напильником.

Напильники изготовляют из инструментальных сталей У12, У12А, У13 или У13А, ШХ6, ШХ9, ШХ15 с обязательной закалкой.

По форме поперечного сечения напильники разделяются: на плоские (рис. 1, а), плоские остроносые (рис. 1,б), квадратные (рис. 1,в), трехгранные (рис. 1,г), круглые (рис. 1, д), е – полукруглый, ножовочные (рис. 21, ж)

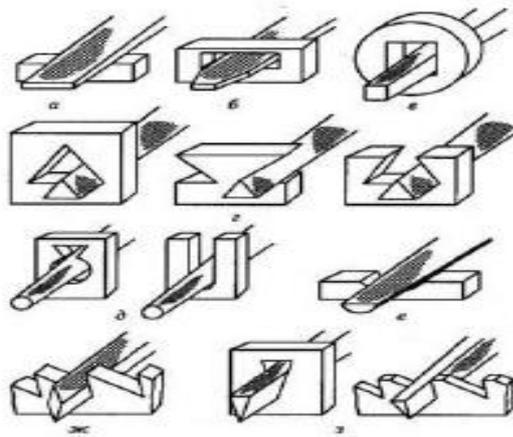


Рис. 1. Напильники и их применение (слева):

а — плоский, б – плоский остроносый, в — квадратный, г — трехгранный, д — круглый, е- полукруглый, ж -ножовочные

По видам насечки напильники бывают с одинарной и с двойной насечкой (рис. 2,а, б).

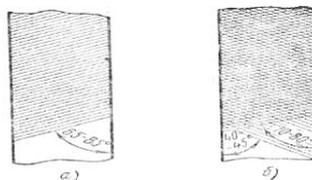


Рис. 2. Насечка напильников:

а — одинарная, б — двойная

Напильники с одинарной насечкой применяют для опилования мягких металлов (свинец, алюминий, медь, баббит, пластмассы), напильники с двойной насечкой — для обработки твердых металлов.

В зависимости от числа насечек, приходящегося на 1 пог. см, напильники делятся на шесть номеров.

К № 1 относятся напильники крупной насечки с числом зубьев от 5 до 12, так называемые «драчевые».

Напильники с насечкой № 2 имеют число зубьев от 13 до 24, они называются «личными».

Так называемые «бархатные» напильники имеют мелкую насечку — № 3, 4, 5, 6, изготавливаются с числом зубьев от 25 до 80.

Для грубого опилования, когда требуется снять слой металла от 0,5 до 1 мм, применяют драчевые напильники, которыми за один рабочий ход можно снять слой металла толщиной 0,08—0,15 мм.

В тех случаях, когда после предварительного грубого опилования драчевыми напильниками требуется чистая и точная обработка заготовки или детали, применяют личные напильники, которыми можно снимать за один ход слой металла толщиной 0,02—0,03 мм.

Бархатные напильники применяют для самой точной обработки и придания обрабатываемой поверхности высокой чистоты.

Для доводочных и других специальных работ применяют напильники, называемые «надфилями». Они имеют самую мелкую насечку.

Для опилования мягких материалов (дерева, кожи, рога и др.) применяют напильники, которые называются рашпилями.

Выбор напильника зависит от твердости обрабатываемой поверхности и формы заготовки или детали.

Для увеличения срока службы напильников необходимо принимать меры, предохраняющие от попадания на них воды, масла, грязи.

После работы насечку напильников следует очистить металлической щеткой от грязи и опилок, застрявших между зубьями насечки.

На хранение напильники укладывают в инструментальные ящики в один ряд, не допуская прикасания их друг к другу.

Для предотвращения замасливания напильника во время работы насечку натирают маслом или сухим древесным углем.

Последовательность работ при опиливании наружных поверхностей

1. Взять напильник правой рукой за ручку.
2. Положить напильник средней частью на заготовку.
3. Положить ладонь левой руки на расстояние 20-30 мм
4. Потянуть правой рукой ручку напильника на себя
- 5.левой рукой удерживать напильник в горизонтальном положении.
6. Прижать носок напильника левой рукой к поверхности заготовки.
7. Перемещать правой рукой прижатый к заготовке напильник от себя в строго горизонтальном положении.

Приемы опиливания.

Производительность и точность опиливания зависят в основном от того, насколько согласованы движения правой и левой рук, а также от силы нажима на напильник и положения корпуса слесаря.

При опиливании слесарь стоит сбоку тисков на расстоянии приблизительно 200 мм от края верстака для того, чтобы движение его рук было свободным.

Положение корпуса слесаря прямое и повернуто на 45° по отношению к продольной оси тисков.

Напильник берут за ручку правой рукой так, чтобы большой палец располагался сверху вдоль ручки, а остальные пальцы обхватывали ее снизу.

Левая рука должна лежать ладонью поперек верхней поверхности переднего конца напильника.

Движение напильника должно быть строго горизонтальным, а сила нажима рук должна регулироваться в зависимости от точки опоры напильника на обрабатываемой поверхности.

Если точка опоры находится посередине напильника, то сила нажима обеими руками должна быть одинаковой.

При движении напильника вперед нужно нажим правой руки увеличивать, а левой, наоборот, уменьшать.

Движение напильника назад должно происходить без нажима.

При опиливании на обрабатываемой поверхности остаются следы зубьев напильника, называемые штрихами.

Штрихи в зависимости от направления движения напильника могут быть продольными или перекрестными.

Качество опиливания определяется тем, насколько равномерно располагаются штрихи. Для получения правильной опиленной поверхности, равномерно покрытой штрихами,

Применяют перекрестное опиление, заключающееся в том, что сначала опиливают параллельными штрихами справа налево, а затем слева направо (рис. 3,а).

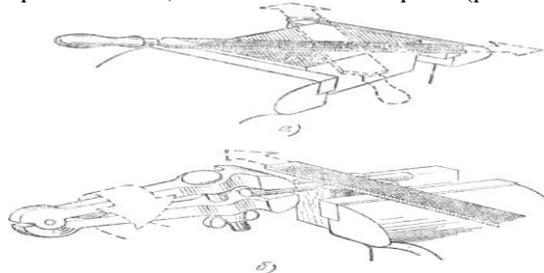


Рис. 3. Опиливание поверхностей: а — широкой плоской, б — цилиндрической

После грубого опиливания проверяют качество работы на просвет поверочной линейкой, которую прикладывают вдоль, поперек и по диагонали обработанной плоскости.

Если просвет одинаковый или его совсем нет, качество опиливания считается хорошим.

Более точным способом является проверка «на краску», заключающаяся в том, что на поверхность поверочной плиты наносят тонкий слой краски (обычно синьки или сажи, разведенной на масле) и накладывают на нее деталь обработанной поверхностью, а затем, легко нажимая на деталь, передвигают ее по всей плите и снимают.

Если следы краски равномерно располагаются по всей поверхности детали, считается, что опиление выполнено правильно.

Тонкие круглые детали опиливают следующим образом.

В тиски зажимают деревянный брусок с трехгранным вырезом, в который укладывают опиливаемую деталь, а конец ее зажимают в ручные тисочки (рис. 3, б).

При опиливании ручные тиски вместе с закрепленной в них деталью постепенно поворачивают левой рукой.

При опиливании нескольких плоскостей, расположенных относительно друг друга под углом 90°, поступают следующим образом.

Вначале перекрестным опиливанием обрабатывают широкие противоположные плоскости и проверяют их на параллельность.

После этого опиливают одну из узких плоскостей продольными штрихами.

Качество обработки ее проверяют линейкой на просвет, углы, образованные с широкой плоскостью, — угольником.

Затем опиливают остальные плоскости.

Узкие плоскости на взаимную перпендикулярность проверяют угольником.

При опиливании деталей, изготовленных из тонкого листового металла, вначале обрабатывают широкие плоскости на плоскошлифовальных станках, затем детали соединяют в пачки и опиливают их ребра обычными приемами.

Распиливание прямолинейных фасонных пройм начинается обычно с изготовления вкладышей и только после этого приступают к проймам.

Вначале опиливают наружные ребра пройма, затем обозначают центр и контуры пройма, после разметки просверливают круглое отверстие с таким расчетом, чтобы края отверстия отстояли от разметочных линий не менее чем на 1—2 мм. После этого производят предварительное опиливание отверстия (пройма) и в его углах делают подрезки надфилем.

Затем приступают к окончательной обработке, опиливая вначале две взаимно параллельные стороны пройма, после чего по шаблону опиливают рядом расположенную сторону, а затем следующую противоположную, параллельную ей.

Размечают пройму на несколько сотых миллиметра меньше размеров вкладыша.

Когда пройма готова, делают припасовку (точную пригонку деталей друг к другу) по вкладышу.

После припасовки вкладыш должен входить в пройму и в местах соприкосновения с ней не иметь просветов.

Одинаковые детали изготавливают опиливанием по копиру-кондуктору.

Копир-кондуктор является приспособлением, контур рабочих поверхностей которого соответствует контуру изготавливаемой детали.

Для опиливания по копиру-кондуктору заготовку зажимают вместе с копиром в тиски (рис. 4) и опиливают выступающие за контур копира части заготовки.

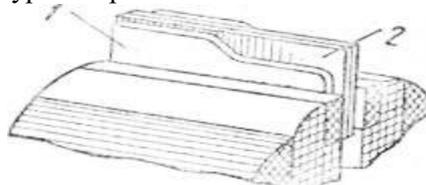


Рис. 4. Опиливание по копиру: 1 — копирная планка, 2 — снимаемый слой

Такой способ обработки повышает производительность труда при опиливании деталей из тонкого листового материала, которые зажимают в тиски сразу по несколько штук.

Техника безопасности при опиливании.

Опиливаемая заготовка должна быть надежно зажата в тисках, чтобы в процессе работы она не могла изменять своего положения или выскочить из тисков. Напильники обязательно должны быть с деревянными ручками, на которые насажены металлические кольца. Ручки прочно насаживаются на хвостовики напильников.

Стружку, образующуюся при опиливании, убирают волосяной щеткой.

Категорически запрещается слесарю убирать стружку голыми руками или сдуть ее, так как это может привести к ранению рук и глаз.

При работе с переносными электрическими инструментами необходимо предварительно проверить надежность их заземления.

Типичные дефекты при опиливании металла, причины их возникновения и способы предупреждения

Дефекты	Причины	Способы предупреждения
«Завалы» в задней части плоскости детали	Тиски установлены слишком высоко	Отрегулировать высоту тисков по росту
«Завалы» в передней части	Тиски установлены слишком	Отрегулировать высоту тисков

плоскости детали	низко	по росту
«Завалы» опиленной широкой плоскости детали	Опиливание производилось только в одном направлении	При опиливании широкой плоской поверхности последовательно чередовать продольное, поперечное и перекрестное опиливание
Угольник не плотно прилегает к плоским поверхностям, сопряженным под внутренним углом	Некачественно отделан угол в сопряжении	Отделку угла между сопрягаемыми плоскими поверхностями производить ребром трехгранного напильника или надфиля
Не удается опилить плоские поверхности параллельно друг другу	Не соблюдались правила опиливании плоских поверхностей	Вначале точно, под линейку, опилить базовую плоскость детали. Опиливание сопряженной плоскости производить, чередуя с самого начала работы регулярную проверку ее плоскостности линейкой и размера штангенциркуля
Грубая окончательная отделка опиленной поверхности	Отделка производилась «драчевым» напильником	Отделку поверхности производить только личным напильником и только после качественного опиливании под линейку поверхности более грубым напильником
Опиленный круглый стержень имеет овальность, конусность, огранку	Нерациональная последовательность опиливании и контроля	При опиливании чаще производить измерения размеров стержня в разных местах и с различных сторон

Практическое занятие № 9.

Государственное автономное образовательное учреждение
Мурманской области
«Мурманский строительный колледж им. Н.Е. Момота»

Методические указания

к выполнению самостоятельной работы по дисциплине МДК 03.01. . Слесарное дело и
технические измерения по профессии 23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Мурманск

2023 год

Методические указания разработаны на основе рабочей программы учебной дисциплины
МДК 03.01. Слесарное дело и технические измерения по профессии

23.01.17 Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей

Организация-разработчик: ГАПОУ МО «Мурманский строительный колледж им. Н.Е.
Момота»

Разработчик: Кропива А.С., преподаватель дисциплин профессионального цикла
Мурманского строительного колледжа

Одобрена

Предметно-цикловой комиссией

«Техника и технология машиностроения, электро и теплоэнергетики»

Председатель _____ С. А. Бойкова

Протокол № 1 от « » сентября 2023 года

Пояснительная записка

Самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний, а так же развитие практических умений, интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала обучающихся и заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме;
- анализе статистических и фактических материалов по заданной теме, проведении расчетов, составлении схем;
- использование материалов дисциплины при формировании решений задач выпускной квалификационной работы;
- работе с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации;
- выполнении домашних заданий;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- изучении инструкций к приборам и подготовке к выполнению практических работ.

Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел	Тема	Кол-во часов	Форма работы обучающихся
1.	Раздел 1. Технические измерения.	Тема 1.1. Основы технических измерений.	1	Подготовка презентаций по теме: Подготовить фотоальбом с инструментами и приспособлениями, изучаемыми на уроках теоретического обучения и практических занятиях.
2.	Раздел 2. Основные слесарные операции.	Тема 2.1. Подготовительные операции слесарной обработки.		- Разработка тестов, кроссвордов, ребусов. - Решение количественных и качественных задач. - Подготовка видеороликов, презентаций по темам раздела. - Составление инструкционно - технологических карт.
3.	Раздел 2. Основные слесарные операции.	Тема 2.2. Размерная слесарная обработка		- Разработка тестов, кроссвордов, ребусов. - Решение количественных и качественных задач. - Подготовка видеороликов,

				<p>презентаций по темам раздела.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Составление инструкционно - технологических карт.
4.	<p>Раздел2. Основные слесарные операции.</p>	<p>.Тема 2.3. Пригоночные операции слесарной обработки.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Разработка тестов, кроссвордов, ребусов. - Решение количественных и качественных задач. - Подготовка видеороликов, презентаций по темам раздела. - Составление инструкционно - технологических карт.
5.	<p>Раздел 2. Основные слесарные операции.</p>	<p>Тема 2.4. Сборка неразъемных соединений.</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Разработка тестов, кроссвордов, ребусов. - Решение количественных и качественных задач. - Подготовка видеороликов, презентаций по темам раздела. - Составление инструкционно - технологических карт.

--	--	--	--	--

Список рекомендуемых источников:

1.Покровский Б.С. Слесарно-сборочные работы. Учебник для образовательных учреждений среднего профессионального образования.- М.: Издательский центр «Академия», 2021.

2.Покровский Б.С. Справочник слесаря механосборочных работ. Учебное пособие. - М.: Издательский центр «Академия», 2021.

3.Покровский Б.С., Скакун В.А. Слесарное дело. – М.: Академия, 2021 г.

Зайцев С.А. Контрольно-измерительные приборы и инструменты. – М.: Академия.- 2021.

Государственное автономное образовательное учреждение
Мурманской области
«Мурманский строительный колледж им. Н.Е. Момота»

Контрольно-измерительные материалы

по дисциплине

МДК 03.01. Слесарное дело и технические измерения

Мурманск

2023 год

Контрольно-измерительные материалы разработаны на основе рабочей программы по дисциплине МДК 03.01. Слесарное дело и технические измерения

Организация-разработчик: ГАПОУ МО «Мурманский строительный колледж им. Н.Е. Момота»

Разработчик: Кропива А.С., преподаватель дисциплин профессионального цикла Мурманского строительного колледжа

Одобрена

Предметно-цикловой комиссией

«Техника и технология машиностроения, электро и теплоэнергетики»

Председатель _____ С. А. Бойкова

Протокол № 1 от « » сентября 2023 года

СОДЕРЖАНИЕ.

1. Материалы для текущего контроля знаний.
2. Материалы для проведения промежуточной аттестации.

Пояснительная записка

Цели контрольно-измерительного материала:

- обеспечить в простой, доступной для усвоения всеми обучающимися (студентами) форме знания о баллонах;
- объективная оценка уровня знаний.

Задачи:

- ускорение процесса обучения и проверки знаний по газовым баллонам;
- организация активной самостоятельной работы;
- развитие навыков самоконтроля.

Структура КИМ

Контрольно-измерительный материал представляет собой 2 варианта задания.

Инструкция по выполнению работы

На выполнение работы отводится 45 минут. Словари и справочную литературу использовать не разрешается.

Материалы для текущего контроля знаний

Задания к дифференцированному зачету

ВАРИАНТ 1.

1. Что называем правкой металла? Виды правки.
2. Какие инструменты и приспособления применяют при правке?
3. Назовите требования, предъявляют к слесарным молоткам?
4. Металлы какой толщины и сечения подвергают правке?
5. Какова зависимость между выбором молотка и сечением, толщиной металла?
6. Какие инструменты и приспособления применяют при гибке?
7. Объясните способы гибки труб,
8. Перечислите элементы спирального сверла.
9. Какие виды работ выполняют рубкой?

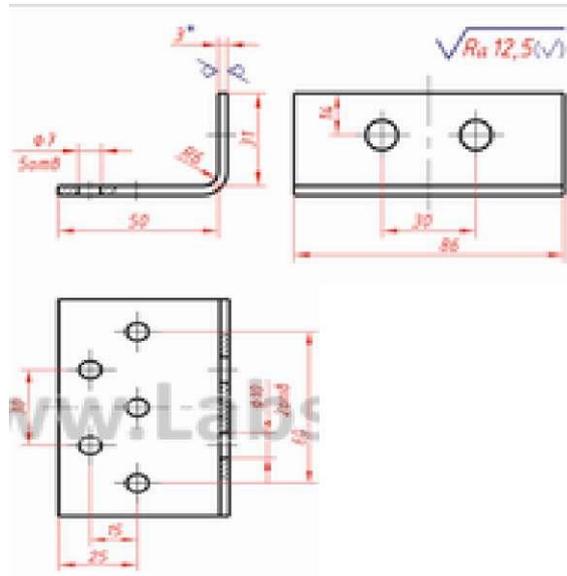
ВАРИАНТ 1.

1. Что называем резкой металла? Виды резки.
2. Назовите виды ножовочных рамок и объясните их достоинства и недостатки.
3. При каком ходе ножовки совершается резание?
4. Какие причины вызывают поломку ножовочного полотна?
5. Назовите типы ручных ножниц,
6. Что подразумеваем под опилением?
7. На какие виды подразделяется опиление?

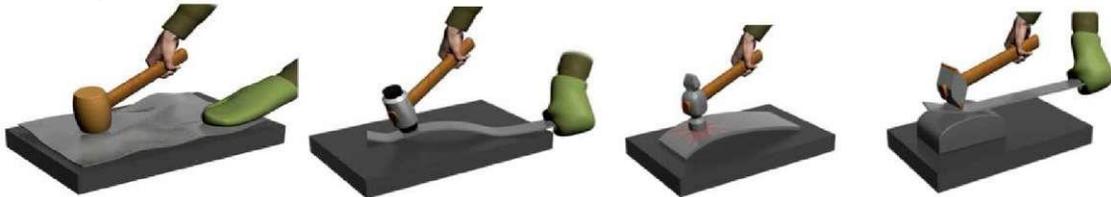
2. Материалы для проведения промежуточной аттестации

Задания к дифференцированному зачету

1. Составьте технологическую карту плоскостной разметки детали указанной на рисунке. Обоснуйте выбор материалов, инструмента и техники выполнения операции.



2. Составьте технологическую последовательность правки деталей указанных на рисунке, обосновав выбор оборудования, инструмента и приемов операции.



3. Необходимо выполнить гибку труб диаметром до 40 мм. Проведите сравнительный анализ использования указанного на рисунках оборудования при условии, что трубы изготовлены из алюминия, меди и стали. Сделайте вывод.

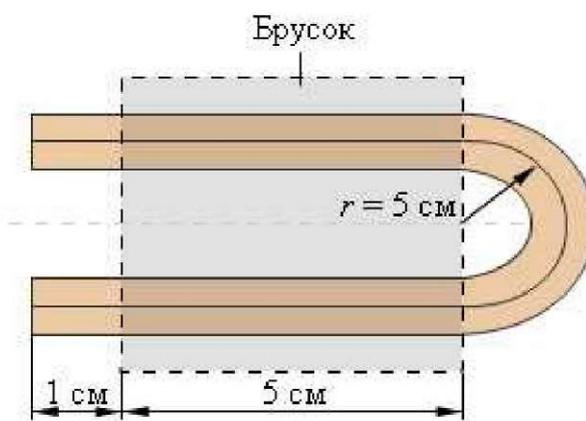


4. Опишите технику и приемы измерения штангенциркулем деталей указанных на рисунке

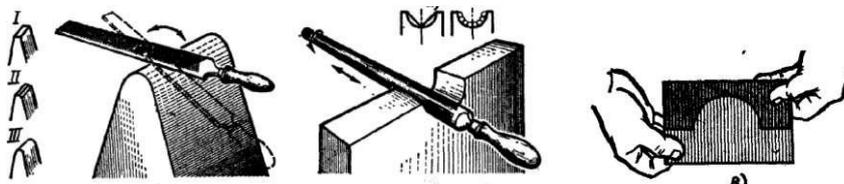


5. Необходимо выполнить резку листового металла. Проведите сравнительный анализ эффективности и качества способов резки металла

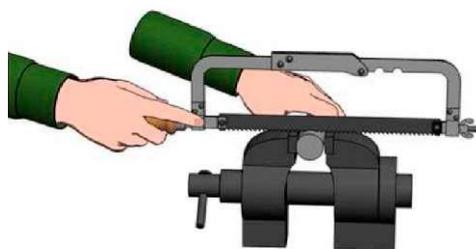
6. Составьте инструкционно-технологическую карту изготовления детали по эскизу. Укажите оборудование, инструмент, приемы работы и охрану труда.
Заготовка: труба $\varnothing 20$ мм, толщина стенки $S = 2$ мм.



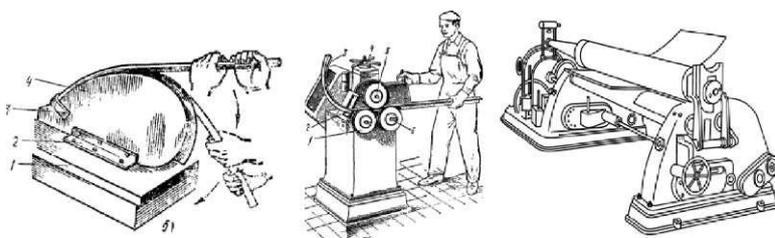
7. Проведите сравнительный анализ опилования вогнутых и выпуклых поверхностей, указав инструмент, оборудование, приемы работы и проверки на «просвет». Сделайте вывод.



8. Необходимо выполнить резку металла. Проведите сравнительный анализ использования указанного оборудования и инструментов для деталей из круглого профиля. Сделайте вывод.



9. Проведите сравнительный анализ гибки металла вручную по оправке и механизировано. Укажите оборудование, инструмент и безопасные условия труда. Сделайте вывод.



10.



Составьте технологическую последовательность резки уголков на отдельные заготовки с указанием способа резки, оборудования, слесарных и контрольно-измерительных инструментов, охраны труда. Уголок 25*25*4 мм, длиной $L = 2000$ мм, а заготовки должны быть длиной $L = 200$ мм.