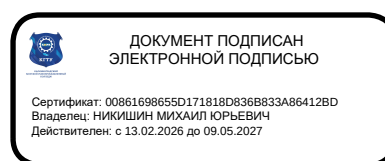




Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Врио заместителя начальника колледжа
по учебно-методической работе
М.Ю. Никишин



**ПМ.04 ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ
РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ**

Методическое пособие для выполнения практических занятий
по специальности

23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных средств

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ

Штыленко О.Э.
Чечеткина А.А.

ГОД РАЗРАБОТКИ

2026

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 2/87

Содержание

Практическое занятие №1 Измерительный инструмент и приборы для точных измерений.....	6
Практическое занятие №2. Средства измерения углов и конусов. Угловые меры и угольники. Угломеры.....	9
Практическое занятие №3 Разметка заготовок. Подготовка заготовок к разметке. Способы разметки. Приемы плоскостной разметки. Приемы пространственной разметки. Подбор инструментов для разметки плоских и объемных заготовок и контроля качества разметки.....	12
Практическое занятие № 4. Механизированная резка. Особые виды резки металла.....	16
Практическое занятие №5 Гибка и правка. Подбор инструмента для правки и гибки листового металла и стального проката	26
Практическое занятие №6 Рубка полос, листов, прутков .Подбор инструмента для рубки и резки металла с учетом припуска на обработку.....	29
Практическое занятие № 7. Подбор инструмента для опилования плоских и криволинейных поверхностей и контроля качества поверхностей	29
Практическое занятие №8 Подбор инструмента для опилования плоских и криволинейных поверхностей и контроля качества поверхностей. Подбор инструмента для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности.....	34
Практическое занятие №9 Сверление, инструмент и приспособления для обработки отверстий.....	38
Практическое занятие №10 Нарезание резьбы метчиками и плашками Методы контроля точности резьбовых соединений Подбор инструмента для изготовления резьбовой пары и контроля качества резьб.	44
Практическое занятие №11 Распиливание и припасовка.....	50
Практическое занятие №12 Шабрение.....	54
Практическое занятие №13 Подбор инструментов и приспособлений для притирки фасонных поверхностей.....	58
Практическое занятие №14 Сверлильные, металлообрабатывающие станки. Назначение. Устройство. Основные приемы выполнения работ	61
Практическое занятие №15 Диагностирование технического состояния автомобиля.....	64

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 3/87

Практическое занятие №16 Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля.....	68
Практическое занятие № 17 Подбор инструмента для выполнения неразъемных соединений в соответствии с техническим заданием	70
Практическая работа № 18 Пайка, лужение и склеивание	74
Практическое занятие №19 Восстановление деталей полимерами. Заделка трещин. Заделка пробоин	82

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 4/87

Введение

Рабочей программой дисциплины предусмотрено 38 академических часа на проведение 19 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является: формирование профессиональных и общих компетенций, закрепление теоретических знаний и приобретения необходимых практических навыков и умений по отдельным темам профессионального модуля. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, конкретизируются и углубляются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность применять эти знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических занятий способствует формированию общих и профессиональных компетенций:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций
ПК 4.1.	Выполнять слесарную обработку деталей с применением оборудования, приспособлений, слесарного и контрольно- измерительного инструмента
ПК 4.2.	Выполнять в полном объеме работы ежедневного и сезонного технического обслуживания и не сложные работы периодического технического обслуживания автомобилей
ПК 4.3.	Разбирать автомобили и ремонтировать простые соединения и узлы, устранять мелкие неисправности автомобилей

Перед проведением практических занятий обучающиеся обязаны проработать соответствующий материал, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, а преподаватель проверить их знания готовность к выполнению задания.

Текст выполняемых работ на практических занятиях обучающиеся должны писать ручкой понятным почерком. Схемы, эскизы, таблицы необходимо выполнять только карандашом с помощью чертежных инструментов.

После каждого практического занятия проводится защита отчета, как правило, на следующем практическом занятии перед выполнением последующей работы.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 5/87

На защите отчета обучающийся должен знать теорию по данной теме, пояснить, как выполнялась работа в соответствии с основными требованиями к знаниям и умениям по данной теме рабочей программы.

Перечень практических занятий

№ п/п	Перечень практических занятий по МДК.03.01 Выполнение работ по профессии Слесарь по ремонту автомобилей.	Кол-во часов
Тема 1. Введение Основные понятия слесарных работ		2
1	Практическое занятие №1. Измерительный инструмент и приборы для точных измерений.	2
Тема 2. Разметка, рубка, правка и опилование металла		14
2	Практическое занятие №2. Средства измерения углов и конусов. Угловые меры и угольники. Угломеры.	2
3	Практическое занятие № 3. Резка заготовок. Подготовка заготовок к разметке. Способы разметки. Приемы плоской разметки. Приемы пространственной разметки. Подбор инструментов для разметки плоских и объемных заготовок и контроля качества разметки.	2
4	Практическое занятие № 4. Механизированная резка. Особые виды резки металла.	2
5	Практическое занятие № 5 Гибка и правка. Подбор инструмента для правки и гибки листового металла и стального проката.	2
6	Практическое занятие № 6 Рубка полос, листов, прутков. Подбор инструмента для рубки и резки металла с учетом припуска на обработку.	2
7	Практическое занятие № 7. Подбор инструмента для опилования плоских и криволинейных поверхностей и контроля качества поверхностей.	2
8	Практическое занятие № 8 Подбор инструмента для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности.	2
Тема 3. Сверление, зенкование, зенкерование и развёртывание. Нарезание резьбы		2
	Практическое занятие №9 Сверление, инструмент и приспособления для обработки отверстий.	2
10	Практическое занятие №10. Нарезание резьбы метчиками и плашками. Методы контроля точности резьбовых соединений. Подбор инструмента для изготовления резьбовой пары и контроля качества резьбы.	2
Тема 4. Распиливание. Шабрение. Притирка и доводка. Клёпка.		6
11	Практическое занятие №11. Распиливание и припасовка	2
12	Практическое занятие №12. Шабрение	2
13	Практическое занятие №13 Подбор инструмента для выполнения неразъёмных соединений в соответствии с техническим заданием.	2
Тема 5. Общие понятия о станочных работах		2
14	Практическое занятие №14. Сверлильные, металлообрабатывающие станки. Назначение. Устройство. Основные приемы выполнения работ.	2
Тема 6. Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля		4
15	Практическое занятие № 15. Диагностирование технического состояния автомобиля.	2
16	Практическое занятие №16. Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля.	2
Тема 8. Основы слесарно-сборочных работ		6
17	Практическое занятие № 17 Подбор инструмента для выполнения неразъёмных соединений в соответствии с техническим заданием.	2
18	Практическая работа № 18 Пайка, лужение и склеивание	2
19	Практическое занятие №19. Восстановление деталей полимерами. Заделка трещин.	2
ИТОГО		38

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 6/87

ПМ.04. Выполнение работ по одной или нескольким профессиям рабочих, должностям служащих.

Тема 1. Введение: Основные понятия слесарных работ

Практическое занятие №1 Измерительный инструмент и приборы для точных измерений

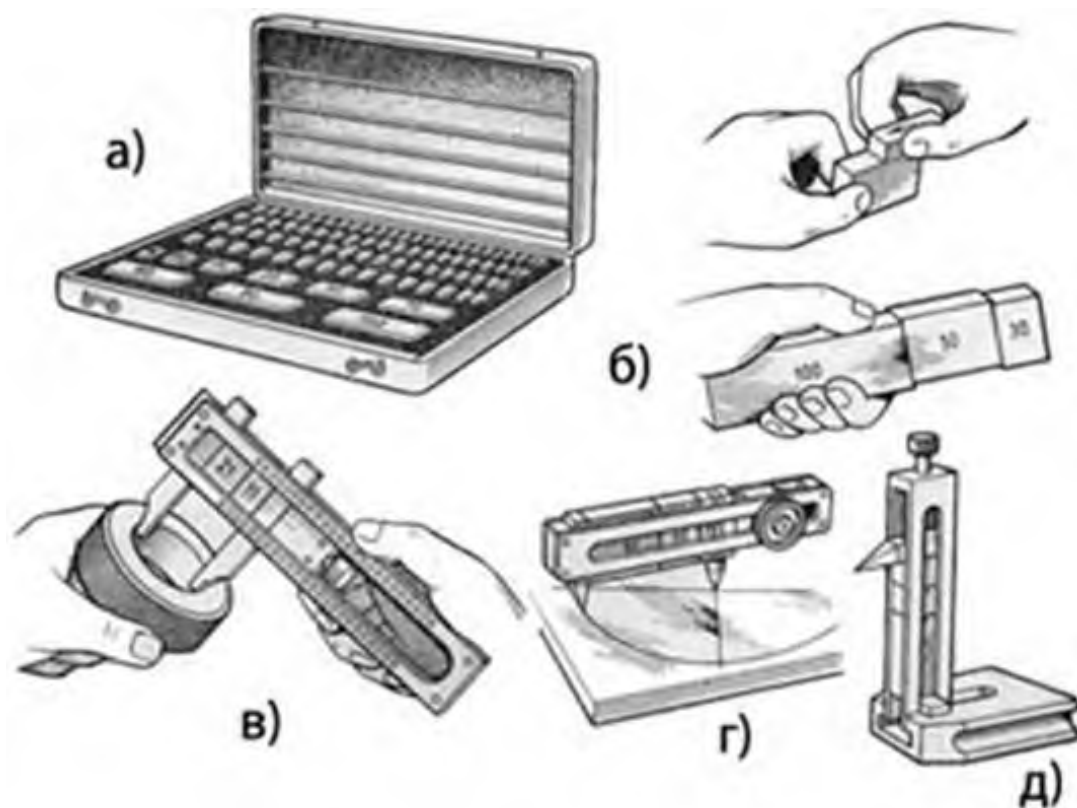
Цель занятия:

Научится использованию измерительного инструмента и приборов для точных измерений

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 02, ОК04 , профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

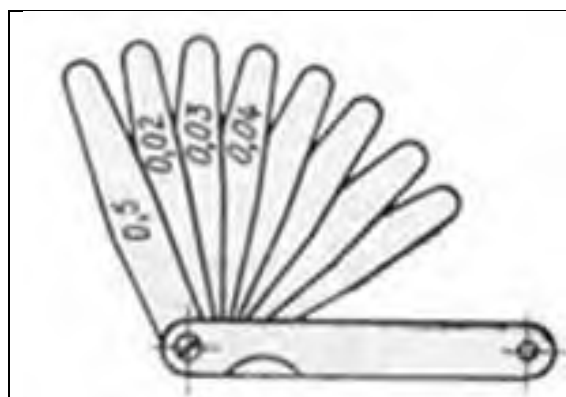
При изготовлении деталей используют контрольно-измерительные инструменты. Процесс измерения заключается в сравнении измеряемой величины с другой однородной величиной, являющейся общепринятой единицей измерения.

Контрольно-измерительные инструменты можно разделить на три основные группы: меры длины, универсальные инструменты, калибры и индикаторы.



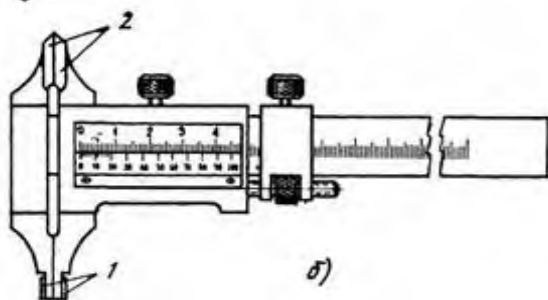
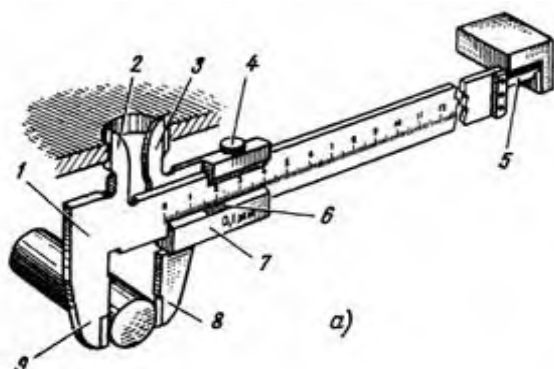
а — набор концевых мер; б — составление блока плиток, в — блок плиток в державке с лапками для замера отверстий и пазов; г — блок плиток с лапками для точной разметки на плоскости; д — блок плиток в стойке с лапкой для точной пространственной разметки

Плоскопараллельные концевые меры длины

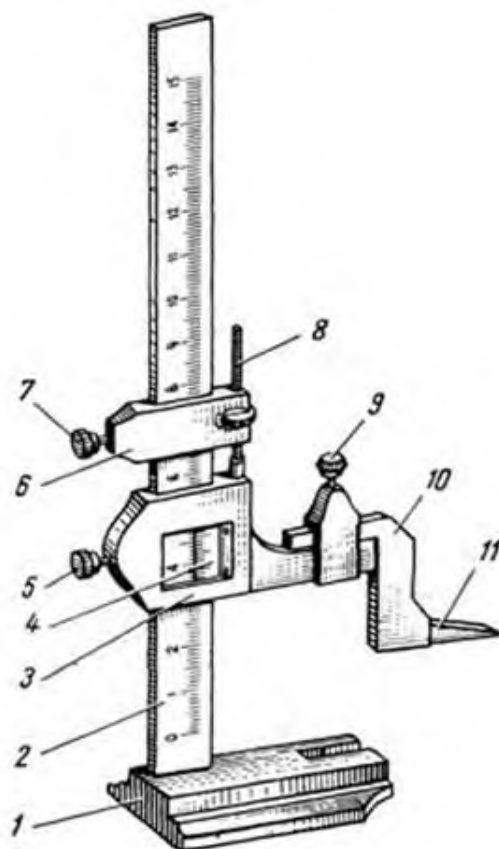


Щупы

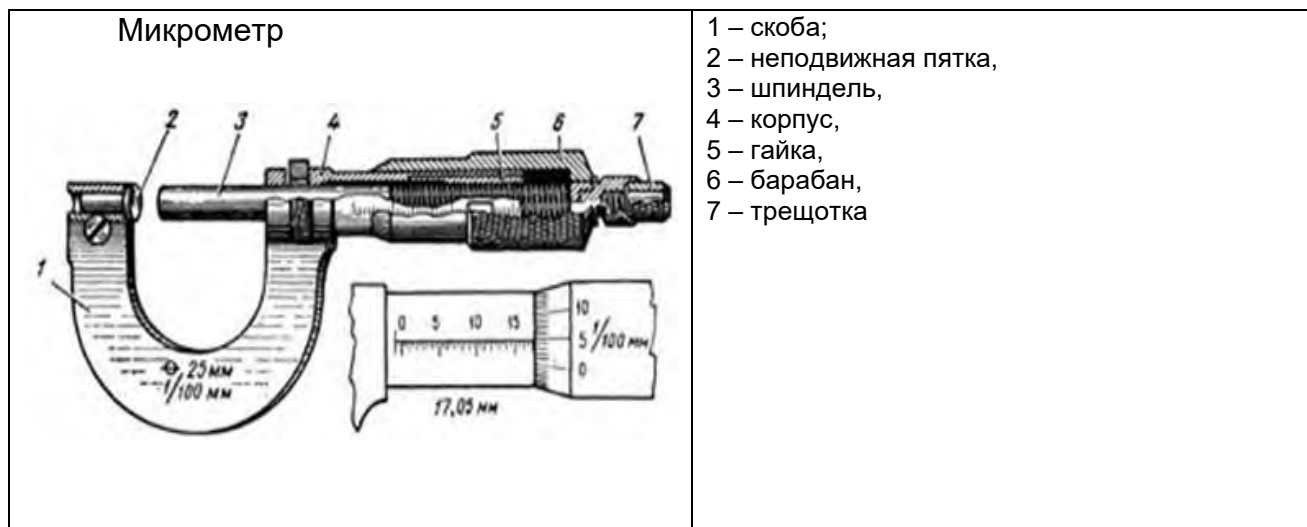
. штангенциркуль типа ШЦ-I



а — штангенциркуль типа ШЦ-I:



- 1 — штанга;
- 2, 9 — неподвижные измерительные губки;
- 3, 8 — подвижные измерительные губки;
- 4 — зажим рамки;
- 5 — линейка глубиномера;
- 6 — нониус;
- 7 — рамка;
- б — штангенциркуль типа ШЦ-П:
- 1 — губки для измерения внутренних размеров,
- 2 — губки для измерения наружных размеров.



Используемые источники

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия, контрольно-измерительные инструменты

Задание

Изучить измерительный инструмент и приборы для точных измерений и научиться его использовать

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Под руководством преподавателя изучите контрольно-измерительный инструмент.
2. Изучите информацию представленную выше и материал учебника.
3. Найдите ответы на следующие вопросы и запишите их в тетради:
 - Какие инструменты относятся к контрольно измерительным.
 - Для чего применяют концевые меры.
 - Как считывают показания со шкалы микрометра
 - Какие факторы относятся к снижающим точность измерения.

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о недостатках и преимуществах использования измерительных приборов при выполнении точных измерений

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 9/87

Отчет о проделанной работе: согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое точность измерения?
2. Для чего применяют концевые меры?
3. В каком порядке осуществляют выбор мер блока заданного размера?
4. Для чего предназначены штангенциркули?
5. Что следует проверять при измерении штангенциркулем?
6. Какой ряд правил следует выполнять при измерении зазоров щупом?
7. Для чего применяют микрометрические инструменты?
8. Каких основных правил следует придерживаться при измерении микрометром?
9. Для чего предназначены калибры?
10. Что является объединяющим для группы инструментов, называемых штанген - инструментами?

Тема 2. Разметка, рубка, правка и опилование металла

Практическое занятие №2. Средства измерения углов и конусов. Угловые меры и угольники. Угломеры.

Цель занятия:

Изучить средства измерения углов и конусов. Иметь представление о угловых мерах и угольниках.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.1, ПК 4.2, ПК 4.3.

Основным параметром, контролируемым при обработке углов и конусов, является плоский угол, за единицу которого принят градус. Градусом называется $1/360$ часть окружности, он состоит из 60 угловых минут, а минута состоит из 60 угловых секунд. Особенность угловых размеров состоит в том, что точность их изготовления и контроля зависит от длины сторон, образующих угол. Чем короче сторона, тем труднее изготовить и измерить угол. Методы измерения углов можно разделить на три основных вида:

- 1) метод сравнения с жесткими угловыми мерами;

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

2) абсолютный метод, основанный на применении измерительных инструментов с угловой шкалой (угол при этом отсчитывают непосредственно по шкале прибора в угловых единицах);

3) косвенный метод, состоящий в измерении линейных размеров, связанных с углом конуса тригонометрическими зависимостями.

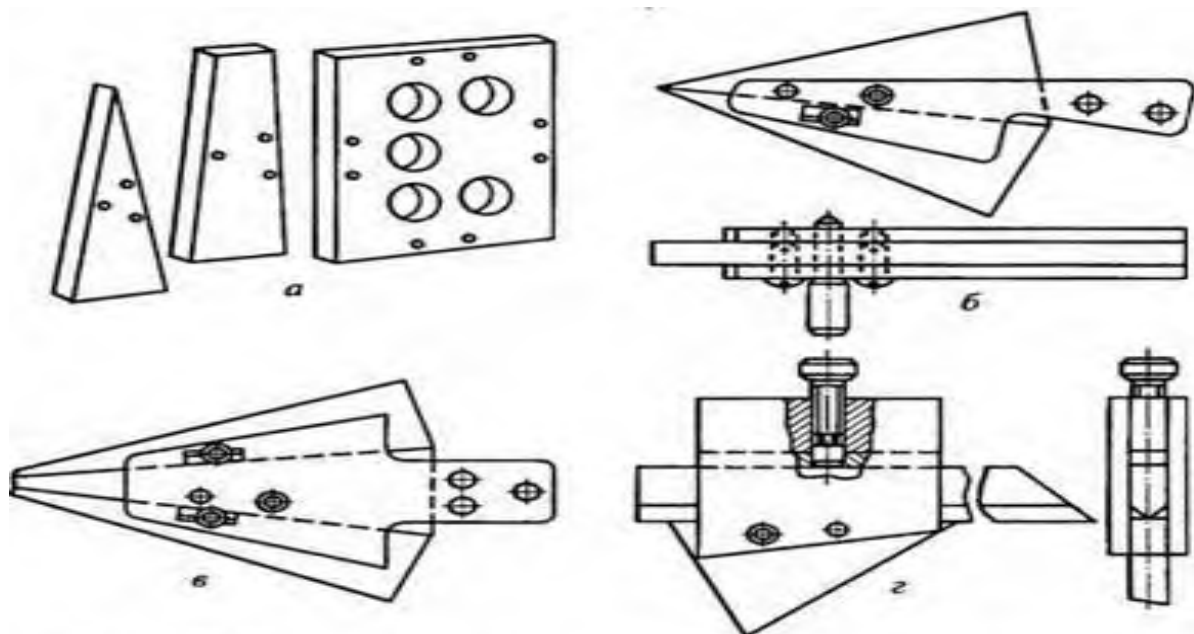


Рис. 1.19. Угловые меры (а) и державки для их применения (б–г)

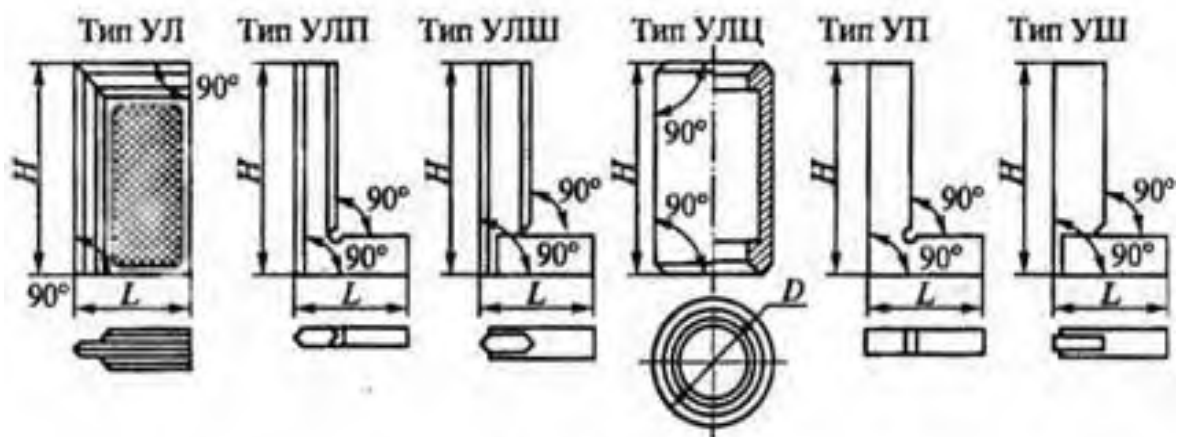


Рис. 1.20. Угольники:

H и L – соответственно высота и длина вертикальной полки; D – диаметр цилиндрического угольника

МО-23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 11/87

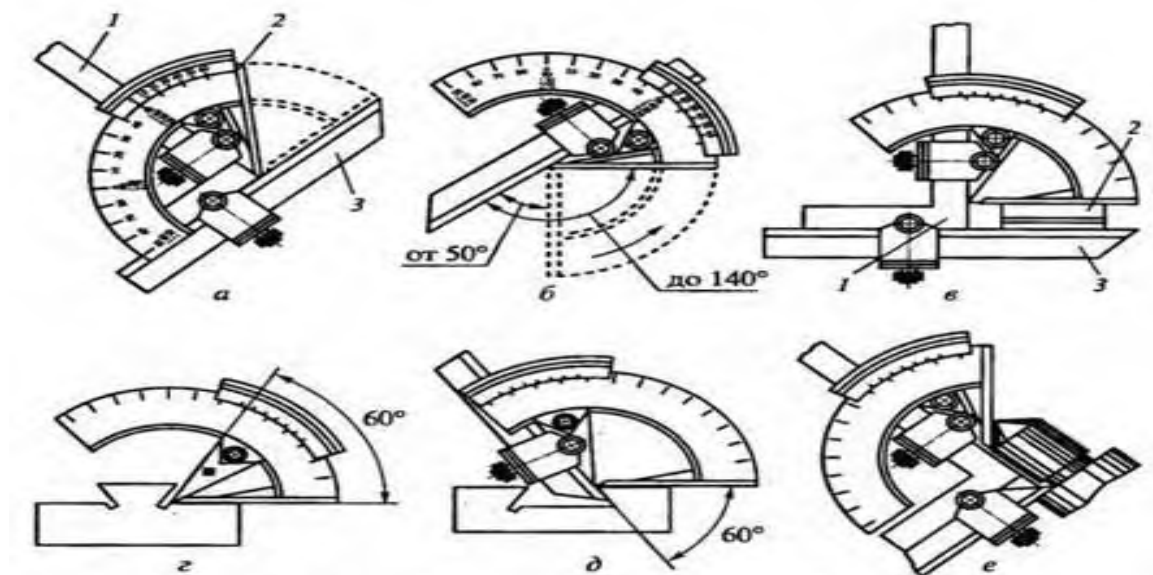


Рис. 1.22. Приемы измерения углов различной величины:
а, в – до 90°; 1 – угольник; 2 – блок концевых мер длины; 3 – линейка; б – до 140°; г, д – до 60°; е – внутренних углов; пунктиром показаны положения подвижной измерительной линейки при измерении минимального размера в заданном диапазоне

Используемые источники: [6, с.30-34].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия, угольники типа УЛ, УЛП, и УЛШЧ.

Задание

Изучить информацию представленную выше и материал учебника и

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучите информацию представленную выше и материал учебника.

Рассмотрите и изучите угольники типа УЛ, УЛП, и УЛШЧ

2. Запишите ответы на вопросы:

- На сколько основных методов можно разделить измерения углов
- Скольких классов точности изготавливаются угловые меры
- Как производится контроль углов угловыми мерами

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы сравните разные виды измерения углов и выскажите свои соображения о том в каких случаях и почему применяют тот или иной метод. Проанализируйте недостатки и преимущества средств измерения углов и конусов угломером.

Содержание отчета:

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 12/87

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе составьте согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Для чего применяют угломеры с нониусом?
2. Какой тип угломера применяют для измерения наружных углов?
3. Назовите виды угломеров.
4. Что применяют для измерения дополнительных углов?
5. Как выполняют контроль углов угловыми мерами?
6. Какие угольники предназначены для проверки прямых углов?
7. Для чего предназначены угольники типа УЛ, УЛП, и УЛШЧ?
8. Что является основным параметром при обработке углов и конусов?
9. Что называется градусом окружности?
10. Из скольких угловых минут состоит часть окружности?

Практическое занятие №3 Разметка заготовок. Подготовка заготовок к разметке. Способы разметки. Приемы плоскостной разметки. Приемы пространственной разметки. Подбор инструментов для разметки плоских и объемных заготовок и контроля качества разметки.

Цель занятия:

Научиться выбирать инструменты для разметки плоских и объемных заготовок в соответствии с чертежом; определять базы; контролировать качество разметки;

Работа направлена на формирование общих компетенций - ОК 09; профессиональных компетенций - ПК 7.1; ПК 7.2; ПК 7.3; а также личностных результатов-ЛР 10; ЛР 25; ЛР 28.

Разметка- это операция по нанесению на поверхность заготовки линий(рисок)

Определяющих контуры изготавливаемой детали, являющаяся частью некоторых технологических операций.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 13/87

Плоскостную разметку применяют при обработке листового материала и профильного проката, а также деталей, на которые разметочные риски наносят в одной плоскости.

В зависимости от способа нанесения контура на поверхность заготовки применяют различные инструменты, многие из которых используется и для плоскостной разметки. Некоторые различия существуют лишь в наборе разметочных приспособлений, который значительно шире при пространственной разметке.

Чертилки являются наиболее простым инструментом для нанесения контура детали на поверхность заготовки и представляют собой стержень с заостренным концом рабочей части. Риски на поверхность детали наносят чертилкой, используя масштабную линейку шаблон или образец

Рейсмас используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки.

Разметочные циркули применяют для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части.

Для того чтобы разметочные риски были четко видны на размеченной поверхности, на них наносят точечные углубления-керны, которые наносятся специальным инструментом-кернером.

Подготовительные работы при разметке включают в себя подготовку красителей, подготовку поверхностей к окрашиванию и непосредственно окрашивание.

Затем выполняют разметку. В начале определяют базу, от которой будет наноситься риски. Базой-называется поверхность или специально подготовленные риски, от которых производят измерения и отсчеты размеров в процессе разметки.

При плоскостной разметке базой могут служить обработанные наружные кромки плоских заготовок, а также риски (обычно центровые), наносимые в этом случае в первую очередь. Если базой является наружная плоскость заготовки, то ее предварительно выровнять, а если две взаимно-партикулярные кромки заготовки, то до разметки их следует обработать под прямым углом. При точной разметке базовые поверхности должны быть точно обработанные под лекальную линейку и угольник.

Риски при разметке обычно наносят в последующем порядке. С начало все горизонтальные ,затем вертикальные, после этого наклонные, и в последнюю очередь- окружности, Разметка считается законченной если изображения на плоскости заготовки полностью соответствует чертежу.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 14/87

Используемые источники: [3, с.51-74].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия, линейки металлические измерительные; чертилки; циркули; транспортиры; кернеры; слесарные молотки массой 200гр, 400-600 г; разметочные центроискатели; штангенрейсмус; сталь листовая – заготовки 200х100 мм толщиной 2-4 мм; заготовка (поковка) молотка слесарного; заготовки для разметки (или чертежи заготовок)

Задание

Подобрать инструменты для разметки плоских и объемных заготовок и контроля качества разметки.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Тщательно осмотрите заготовки для разметки, выданные преподавателем (не должно быть раковин, пузырей, трещин, заусенцев, острых углов). Выявленные дефекты запишите.

2.Изучите заготовку детали (заготовку выдаёт преподаватель), особенности конструкции, размеры и ее назначение. Измерьте заготовку и выявите возможность удаления дефектов при обработке.

3.Наметьте план разметки и запишите способ ее выполнения и порядок; определите поверхности – базы, от которых надо откладывать размеры.

4.Проверьте припуски в соответствии с чертежом.

5.Выберите инструменты для разметки. Проверьте соответствие их размеров и углов заточки размечаемой заготовке. Результаты занесите в таблицу.

Заготовка №1	Материал	Инструменты		Угол заточки
		Для разметки	Для контроля	
Заготовка №2	Материал	Инструменты		Угол заточки
		Для разметки	Для контроля	

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы сделать выводы и высказать свои соображения о различиях в применяемых инструментах при выполнении различных видов разметок

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 15/87

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе:

- Запишите выявленные дефекты.
- Наметьте план разметки и запишите способ ее выполнения и порядок.
- Заполните таблицу.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. От чего зависит выбор положения заготовки при разметке?
2. Как установить на разметочной плите заготовку с обработанной поверхностью и заготовку, не имеющую такой поверхности?
3. В каких случаях при пространственной разметке применяют координатно-разметочные машины?
4. Что такое разметка?
5. Какую разметку применяют при обработке листового материала и профильного проката?
6. Какой наиболее простой инструмент применяется для нанесения контура детали на поверхность заготовки?
7. Что используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки?
8. Чем наносятся четкие точечные углубления?
9. В каком порядке наносятся риски при разметке?
10. Что включают в себя подготовительные работы при разметке?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 16/87

Практическое занятие № 4. Механизированная резка. Особые виды резки металла.

Цель занятия:

Изучить комплекс работ по организации технического обслуживания и ремонта автомобиля

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.1-4.3;

Основные способы резки металла

Резка металла — это воздействие на заготовку с целью её разделения на части заданной формы и размера. Эта операция широко применяется во всех отраслях, где используется металлическое сырьё: в строительстве, машиностроении, судостроении, энергетике. От точности, способа и оборудования зависит не только качество раскроя, но и дальнейшая обработка, сборка и срок службы изделия.

Существует множество технологий резки, которые различаются по принципу действия, скорости, возможностям по толщине материала и точности.

Основные способы резки металла условно можно разделить на механические и термические. Также выделяют комбинированные и нетрадиционные методы, применяемые в узкоспециализированных отраслях.

Механическая : включает рубку, пиление, штамповку и фрезерование. Это прямое воздействие инструмента на металл.

Термическая основана на нагреве металла до температур плавления или выгорания, с последующим удалением материала — сюда относятся газовая, лазерная и плазменная резка металла.

Гидроабразивная: разрушение структуры металла происходит за счёт водяной струи с абразивом, подающейся под высоким давлением.

Комбинированные методы: используют сочетание различных воздействий — например, лазерно-механический раскрой или плазменная резка с контролем кислородного поддува.

Каждый подход имеет свои преимущества, ограничения и область применения.

Современная промышленность использует как классические, так и высокоточные методы. Развитие технологий позволило автоматизировать процессы и повысить точность даже при резки твердых и сложнолегированных материалов.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 17/87

Наиболее востребованные технологии резки металла сегодня:

Лазерная — обеспечивает высокую точность, подходит для раскроя тонких листов и сложных форм;

Плазменная — универсальна и эффективна при работе с металлом средней и большой толщины;

Газовая — применяется для конструкционной стали и позволяет разрезать массивные заготовки;

Гидроабразивная — используется там, где важно сохранить структуру металла без зоны термического влияния;

Механическая — остаётся актуальной в заготовительных цехах, при черновом раскрое или резке цветных металлов.

Выбор способов резки металла зависит от многих факторов — точности, скорости, цены обработки и типа материала.

Различия механической и термической резки металла

В первом случае структура разрушается за счёт физического давления или трения, во втором — через локальный нагрев, расплавление и удаление металла из зоны разделения.

Механические способы:

Способ обработки, при котором разделение заготовки осуществляется за счёт прямого контакта инструмента с поверхностью металла. Такой метод часто применяется на заготовительных участках, где важна скорость, надёжность и простота, а высокая точность кромки не является критическим параметром.

В зависимости от задачи используют рубку, ленточнопильную резку, резку дисковыми пилами, штамповку, а также ручную — например, при помощи ножниц по металлу. Такие подходы эффективны при работе с пластичными сплавами и цветными металлами, особенно при средних и малых объёмах.

К достоинствам метода относят доступность оборудования и простоту в освоении, а также полное отсутствие зоны термического влияния, что делает его безопасным при работе с металлами, чувствительными к перегреву.

Термические способы резки

Базируется на нагреве обрабатываемого участка до температуры, при которой происходит либо расплавление, либо окислительное выгорание металла. За счёт этого кромка разделяется с минимальными усилиями и высокой скоростью.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 18/87

К термическим методам относят лазерную, плазменную и газовую резку. Они различаются по температуре воздействия, типу используемого источника энергии и характеру формирования разреза. Например, лазерный луч обеспечивает точечное плавление, в то время как плазменный поток режет металл с помощью ионизированного газа.

Особенно эффективна при обработке листового металла, в том числе при выполнении сложных контуров и криволинейной резки. Её ценят за высокую скорость, чистоту кромки и возможность автоматизации. Отсутствие контакта также позволяет применять технологию на материалах, склонных к деформации или короблению.

Подбор технологии начинается с анализа свойств металла и технического задания. Разные материалы по-разному реагируют на термическое воздействие, имеют разные плотности, температуру плавления, теплопроводность. Всё это влияет на выбор оборудования и способа резки.

Основные критерии выбора:

Толщина обрабатываемого металла. Для тонких листов — лазер или гидроабразив, для толстых — плазма или газ.

Тип металла или сплава. Нержавейка и алюминий требуют инертной среды; чугун — резки с высокой тепловой мощностью.

Форма заготовки и сложность раскроя. Сложные контуры удобнее делать лазером или водой.

Требования к точности и последующей обработке. Если важен чистый срез без термической деформации — предпочтение отдадут лазерной или гидроабразивной резке.

Стоимость и производительность. При больших объёмах выгоднее механизированные способы резки.

Лазерная резка — это высокоточный метод разделения материалов, при котором используется сфокусированный лазерный луч высокой мощности. Такой луч создаёт локальный нагрев, при котором происходит кипение и испарение металла в точке воздействия. Это позволяет вырезать даже сложные формы с минимальной деформацией.

Лазерная резка металла позволяет изготавливать элементы из листового металла, в приборостроении, аэрокосмической отрасли, производстве фасадных панелей, декоративных и ювелирных изделий.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 19/87

Лазерная резка — это контроль и аккуратность, которые позволяют добиваться идеальных результатов при минимальной потере материала.

Особенно эффективна в тех случаях, когда важны чистота кромки, минимальные допуски и отсутствие термического влияния за пределами зоны воздействия.

Принцип действия лазерного луча основан на концентрации энергии в точке сечения. Лазер нагревает материал до температуры плавления или испарения, формируя узкий, аккуратный разрез. В зависимости от типа металла применяются разные длины волн, режимы мощности и способы фокусировки.

Например, для стали используют CO₂-лазеры или волоконные установки с активной подачей кислорода. Алюминий и медь требуют точного расчёта параметров из-за своей высокой отражающей способности. Цветные металлы обрабатываются с применением защитных газов и коротких импульсов, чтобы избежать неконтролируемого нагрева.

Лазерная резка используется как на производстве единичных изделий, так и в массовом серийном производстве, особенно в условиях, где требуется высокая повторяемость и сложная геометрия раскроя.

Главное преимущество лазерной резки — аккуратной. Срез получается чистым, с минимальными заусенцами и не требует дополнительной обработки. Технологии резки лазером позволяют вырезать отверстия, пазовые соединения, криволинейные элементы и сложные перфорации.

К достоинствам можно отнести:

- отсутствие механического контакта;
- минимальные потери металла в месте разреза;
- возможность автоматизации процесса;
- высокую скорость при тонких материалах.

Однако у метода есть и ограничения. Например, лазерная резка не применяется при раскрое большой толщины, так как мощность установки может оказаться недостаточной. Кроме того, технология чувствительна к отражающим поверхностям и требует дополнительной настройки при переходе на другой тип металла.

Лазерная резка подходит не для всех задач — она незаменима в точной обработке, но менее эффективна при резке толстых конструкционных заготовок.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 20/87

Лазерная технология подходит для раскроя тонких листов металла и среднетолщинных заготовок, в основном от 0,5 до 12 мм. При использовании мощных источников и современных фокусирующих систем можно обрабатывать сталь до 20 мм, однако это требует качественной подготовки поверхности и высокой стабильности луча.

Лучшие результаты лазер достигает при работе с:

чёрной и нержавеющей сталью;

алюминием и его сплавами;

латунью, медью, бронзой;

титаном и биметаллами.

Резка металла тонкими лучами особенно актуальна при изготовлении заготовок из листового металла, где важны высокая точность и минимальный отход материала.

Плазменная резка и её особенности

Плазменная резка — это метод термического раскроя, основанный на использовании плазменной дуги. Она возникает при подаче ионизированного газа (чаще всего воздуха, аргона или азота) между электродом и обрабатываемой поверхностью. Температура в зоне реза достигает 20 000—30 000 °С — этого достаточно, чтобы расплавлять металл в точке воздействия.

Плазменный поток не только нагревает, но и сдувает расплавленный металл из зоны резки, обеспечивая чистое и быстрое разделение. Процесс резки сопровождается минимальной деформацией и возможностью обработки заготовок сложной формы.

Плазменная резка металла основана на свойстве электрической дуги преобразовывать газ в сверхгорячее режущее облако — плазму.

Современное оборудование для плазменной резки позволяет точно контролировать глубину, скорость и форму реза. Такие способы резки подходят для механического раскроя металла, особенно при работе с листами средней и большой толщины.

Процесс резки металла с помощью плазменного оборудования

Процесс начинается с создания плазменной дуги между электродом и поверхностью металла. Электрический ток и поток газа формируют струю, температура которой в разы превышает температуру плавления большинства металлов. Под этим воздействием место разрезания металла быстро расплавляется, а давление газа удаляет лишнее.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 21/87

Такая резка применяется как в ручном, так и в автоматизированном исполнении. Для ручной резки используют компактные источники с пистолетной горелкой — они удобны для монтажных и ремонтных работ. В производстве — применяются станки с ЧПУ, обеспечивающие повторяемость и точность на больших сериях.

Метод резки универсален и подходит для большинства промышленных металлов и сплавов. Особенно эффективно он работает с:

- низкоуглеродистой и конструкционной сталью;
- нержавеющими сталями;
- алюминием и его сплавами;
- медью, латунью, никелем.

Используется при толщине от 1 до 50 мм. При наличии многоступенчатого охлаждения и усиленного источника — возможна работа с металлом толщиной до 100 мм.

По сравнению с другими методами резки, плазма обеспечивает хорошее соотношение цены, скорости и качества, особенно при работе с массивными заготовками.

Метод позволяет обрабатывать любые виды металлов, в том числе сложнолегированные сплавы. Это делает плазму особенно востребованной в металлоконструкциях, судостроении, тяжёлом машиностроении и ремонте трубопроводов.

Плазменная технология сочетает скорость механической обработки и гибкость термического воздействия. Она даёт качественный результат без сложной постобработки, работает как по прямым, так и по криволинейным траекториям, а также способна резать заготовки в любом пространственном положении.

Среди преимуществ:

- высокая производительность;
- отсутствие ограничений по цвету металла;
- уверенный рез материалов средней и большой толщины;
- доступность оборудования;
- возможность ручного и автоматизированного раскроя.

Гидроабразивная резка металла — это технология раскроя, при которой используется вода с абразивом под высоким давлением. Направленная струя разрушает структуру материала, обеспечивая холодную резку без термического воздействия.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 22/87

Метод применяется для обработки сложных сплавов, нержавеющей стали, титана, а также там, где важно сохранить внутренние свойства заготовки.

Гидроабразивная резка — это универсальный и щадящий способ разделения металлов без перегрева и деформаций.

Резка металла водой эффективна при работе с прецизионными деталями, прототипами, а также в авиа- и медицинской промышленности.

Насос подаёт воду под давлением до 4000 бар, в которую добавляется абразив (обычно гранат). Струя направляется через сапфировое сопло и обрезает металл за счёт эрозионного воздействия.

Резка используется для заготовок, чувствительных к нагреву или не поддающихся другим видам обработки. Благодаря «холодному» принципу, исключается закаливание металла, его деформация или испарения металла.

Метод подходит практически для любых видов, включая:

нержавейку, алюминий, латунь, титан;
цветные металлы и сложные сплавы;
слоистые и биметаллические материалы.

Гидроабразивная резка применяется там, где требуется высокая точность, отсутствие окалины и микротрещин. Особенно ценится при раскрое листового металла толщиной до 200 мм.

В отличие от термических методов, гидроабразивная основана на физическом износе, а не плавлении. Это позволяет:

сохранять структуру обрабатываемого металла;
выполнять криволинейную резку и отверстия с минимальными допусками;
работать с деталями, где важна высокая точность и чистота поверхности.

Газовая резка — это классический метод термической обработки, при котором резка производится с помощью направленного пламени и струи кислорода. Сначала происходит нагрев металла до температуры воспламенения, затем струя кислорода выдувает продукты выгорания металла из зоны реза.

Способ применяется для заготовок из листового металла и толстостенных деталей из углеродистой стали. Он популярен в строительстве, при ремонте и демонтаже металлических конструкций.

Резка основан на свойстве металла вступать в реакцию с кислородом при высокой температуре. После плавления металла начинается процесс его окисления и испарения, при котором струя газа удаляет расплав.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 23/87

Такая резка эффективна при разделении конструкционной стали толщиной от 10 до 300 мм. Оборудование простое, может использоваться в полевых условиях и при ручной резке.

В зависимости от материала и условий применяются разные газы:

Ацетилен — классика для быстрого разогрева;

Пропан-бутан — для менее интенсивной, но экономичной резки;

Метан, водород — в специальных средах, например при обработке сплавов.

Используется в основном для чёрных металлов, так как цветные плохо поддаются горению и окислению в нужных условиях.

Ограничения при газовой резке

Несмотря на доступность, метод имеет ограничения:

невозможность резки цветного металла и нержавеющей;

большая зона термического влияния;

сравнительно низкая точность реза;

риск деформации тонких листов.

Эффективна при грубом раскрое, но проигрывает по точности и чистоте другим современным методам.

Механическая резка — это традиционный метод разделения металла за счёт физического воздействия режущего инструмента. Такой метод не требует нагрева и позволяет обрабатывать материал без изменения его структуры. Чаще применяются на заготовительных этапах и при работе с цветными металлами, сплавами и листовыми заготовками, когда не требуется высокая скорость или чистота кромки.

Ленточнопильная резка — это метод, при котором используется бесконечная лента с зубьями, движущаяся по направляющим. Она обеспечивает плавный и аккуратный раскрой, особенно при разделении металла большой толщины или сложного сечения.

Метод подходит для:

алюминия и его сплавов;

меди, бронзы, латуни;

стальных заготовок с прямолинейной или угловой формой.

Резка металла производится с высокой точностью, особенно на станках с ЧПУ, что делает ленточные пилы востребованными на производстве конструкций и металлопроката.

Рубка и другие способы механической обработки металла

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 24/87

Рубка — один из старейших способов обработки металлических заготовок. Производится с помощью ножниц, пресс-ножниц или ручных инструментов. Находит применение при резке листа, полос, заготовок с простой формой.

Также применяются дисковые пилы, штамповка, фрезеровка, когда необходим прямолинейный раскрой с минимальными заусенцами. Ручной инструмент используется на монтажных площадках, при ремонтных и разовых операциях.

Механическая обработка металлических деталей сохраняет структуру материала и подходит для многих видов резки, где важна простота и доступность.

Главное преимущество — отсутствие термического воздействия. Это позволяет сохранять микроструктуру, избежать окалины, перекала и закаливания металла. Обработка металлических заготовок идёт с минимальной потерей материала.

Также плюсы:

нет необходимости в газах или сложном оснащении;

минимальные выбросы и безопасность;

надёжность и предсказуемость результата.

Механическая резка металла является востребованной в условиях ограниченного доступа, при работе с толстым листом, на складских и ремонтных площадках.

Выбор метода резки — это всегда компромисс между точностью, скоростью, себестоимостью и свойствами заготовки. Универсального метода не существует: разные виды резки металла соответствуют разным задачам и материалам.

Выбор технологии для разных металлов и сплавов?

При выборе учитываются:

Толщина металла — влияет на тип источника энергии, сопло, способ охлаждения. Например, лазерная технология подходит для тонкого листа, но неэффективна при 100 мм стали.

Тип металла или сплава — нержавейка требует инертного газа, алюминий — короткого импульса, чугун — высокой концентрации энергии.

Необходимая точность — важна при изготовлении соединений, пазов, монтажных отверстий. Лазер обеспечивает до 0,1 мм, плазма — до 0,5 мм.

Форма и размер заготовки — разные виды резки подходят для криволинейных элементов, прямых отрезков, вырубки.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 25/87

Дальнейшая обработка — если планируется шлифовка, фрезеровка — чистота кромки может быть не критична.

Металла и сплавов настолько разнообразны, что под каждый случай подбирается свой метод резки, учитывая и экономику процесса.

Толщина обрабатываемого металла определяет тип источника и характер воздействия. Для раскроя тонких листов выбирают лазер или гидроабразив, чтобы избежать расплавленного металла и перегрева. При работе с толстым металлом актуальны газовая и плазменная резка, а также механическая (например, рубка или ленточная пила).

Резка металла с высокой точностью

Если приоритет — чистота кромки, лучше всего зарекомендовали себя:

Лазерная резка — идеальна для раскроя листового металла до 12 мм, в том числе с мелкими деталями и отверстиями.

Гидроабразивная резка — даёт точный результат без термического влияния, подходит для сложных материалов.

Механическая резка — уступает по точности, но даёт стабильный результат при правильной настройке станка. *Используемые источники:* [4, с.78-93].

Задание

Подобрать способ механической резки металла по заданию преподавателя.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучите материал, изложенный выше.
2. Подберите оборудование и способ резки по индивидуальному заданию

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о применении гибки и правки при выполнении работ по ремонту автомобилей и перечислите правила техники безопасности при выполнении этих работ.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе:

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 26/87

Вопросы для самопроверки:

- .1 Какие методы резки металла применяются в современной промышленности?
- .2 Различия механической и термической резки металла?
3. Как работает лазерный луч при резке различных видов металла??
4. Преимущества и ограничения лазерной резки?
5. Процесс резки металла с помощью плазменного оборудования?
6. Применение газовой резки металла?
7. Ленточнопильная резка?
8. Выбор технологии для разных металлов и сплавов?

Практическое занятие №5 Гибка и правка. Подбор инструмента для правки и гибки листового металла и стального проката

Цель занятия:

Научиться подбирать инструмент для правки и гибки листового металла и стального проката.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 02; ОК 04; профессиональных компетенций – ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

Гибкой (изгибанием) называются операция, в результате которой заготовка применяет требуемую форму (конфигурацию) и размеры за счет растяжения наружных слоев металла и сжатия внутренних. Во время изгиба все наружные слои материала растягиваются, увеличиваясь в размере, а внутренние-сжимаются, соответственно уменьшаясь в размере. И только слои металла, находящиеся вдоль оси изгибаемой заготовки, сохраняют после изгиба свои первоначальные размеры. Важным при гибке является определение размеров заготовок. При этом все расчеты ведутся относительно нейтральной линии, т.е. тех слоев материала заготовки, которые при гибке не изменяются в размерах.

Гибка может выполняться в ручную, с применением различных приспособлений и при помощи специальных гибочных машин. В качестве инструментов при гибке листового материала толщиной от 0,5мм, полосового и пруткового материала толщиной до 6,0мм, применяют стальные слесарные молотки с квадратными и круглыми байками массой от 500 до 1000г, молотки с мягкими вставками, деревянные молотки, плоскогубцы и круглогубцы.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 27/87

Гибка молотком производят в слесарных плоскопараллельных тисках с использованием оправок

Молотки с мягкими вставками и деревянные молотки-киянки применяют для гибки тонколистового материала толщиной до 0,5 мм,

Наиболее сложной операцией является гибка труб. Гибку труб производят как в холодном, так и горячем состоянии

Используемые источники: [4, с.78-93].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия, линейки металлические измерительные; чертилки; циркули; транспортиры; кернеры; слесарные молотки массой 200г, 400-600 г; разметочные центроискатели; штангенрейсмус; раствор медного купороса; сталь листовая –заготовки 200х100 мм толщиной 2-4 мм; заготовка (поковка) молотка слесарного; фасонная сталь в виде полос и прутков; трубы стальные (обрезки длиной 400-600мм;

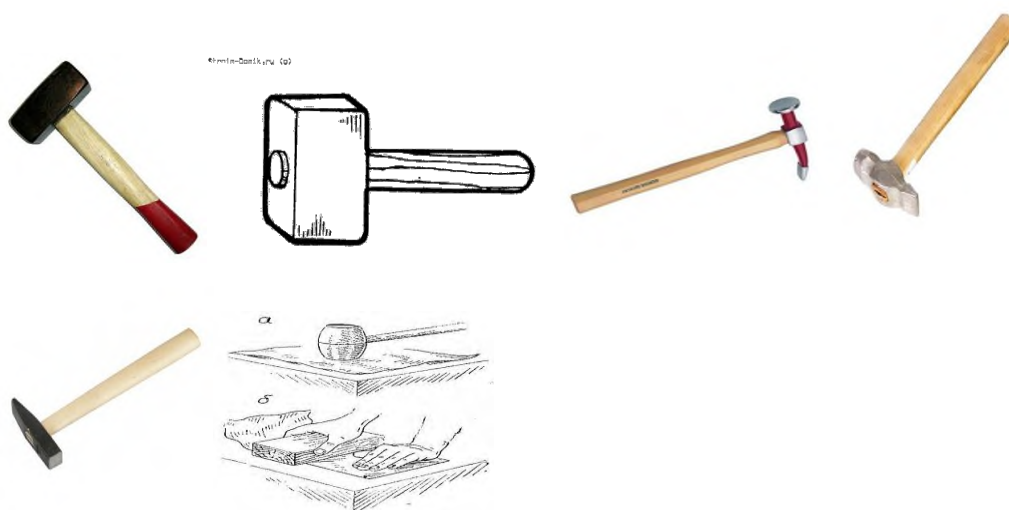
Задание

Подобрать инструмент для правки и гибки листового металла и стального проката.

Содержание и порядок выполнения работы:

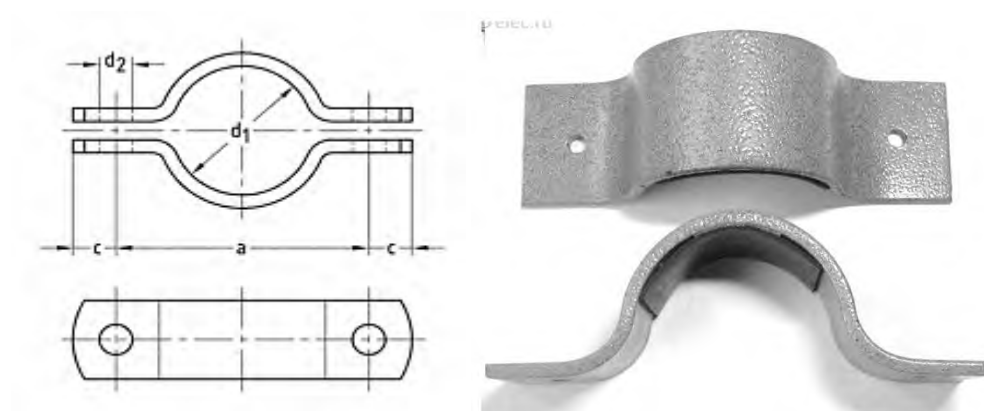
3. Изучите материал учебника

4. Рассмотрите расположенные ниже рисунки. Подберите инструмент для правки стальной полосы, прутка, тонкого листового металла и рихтовки закаленных деталей. Укажите массу молотков и форму ударной части.



МО-23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 28/87

3.Поберите инструменты для изготовления и гибки хомута из листовой стали 1,5 мм :



Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о применении гибки и правки при выполнении работ по ремонту автомобилей и перечислите правила техники безопасности при выполнении этих работ.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе:

- Поберите инструменты для изготовления и гибки хомута из листовой стали 1,5 мм и запишите ответ в тетради.
- Укажите массу молотков и форму ударной части.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Какими должны быть рукоятка молотка и боек?
2. Почему при обработке тонкого листового металла на нем появляются забоины и вмятины?
3. В чем особенности правки закаленных деталей?
4. Как проверить качество правки?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 29/87

5.Что такое наклеп материала и когда он образуется?

6.В чем особенности гибки труб в холодном и горячем состоянии?

7. Каким берется припуск на загиб при гибке деталей под прямым углом без закруглений, с внутренней стороны?

8.Почему расчет длины заготовки для последующей гибке производят по нейтральной линии?

9.В каких случаях и почему при гибке используют молотки с мягкими вставками?

10.Почему при использовании наполнителя при гибке труб не происходят деформации?

Практическое занятие №6 Рубка полос, листов, прутков .Подбор инструмента для рубки и резки металла с учетом припуска на обработку

Цель занятия:

Ознакомиться с инструментами для рубки и резки металла. Изучить основные положения из теории резания металлов, правила и приёмы выполнения работ; научиться подбирать инструменты с учетом припуска на обработку.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 02; профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3 .

Рубкой называется операция по снятию с заготовки слоя материала, а также разрубания метала (листового, полосового, профильного) на части режущими инструментами (зубилом, крестовым слесером или канавочником при помощи молотка).Точность обработки при рубке не превышает 0,7мм.В современном машиностроении к процессу рубки металла прибегают лишь в тех случаях, когда заготовка по тем или иным причинам не может быть обработана на металлорежущих станках. Рубкой выполняют следующие работы –удаления лишних слоев материала с поверхностей заготовок (обрубка литья, сварных швов, прорубание кромок под сварку и пр.) обрубку кромок и заусенцев на кованых и литых заготовках, разрубание на части листового материала, вырубку отверстий в листовом материале, прорубание смазочных канавок и др.

Производится рубка в тисках на плите или на наковальней. Заготовку больших размеров при рубке закрепляют в Стуловых тисках. Обрубка литья, сварных швов и приливов в крупных деталях осуществляются на месте. Ручная рубка весьма

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 30/87

тяжелая и трудоемкая операция, поэтому необходимо стремиться максимально ее механизировать.

Используемые источники: [2, с.68-76].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия. Молотки слесарные массой 400-600 г; зубила с прямым и закругленным лезвием; крейцмейсели; ножовочные полотна с крупным и мелким шагом, длиной 250-300 мм и различными углами заострения; ножовки слесарные с цельной и раздвижной рамками; ручные ножницы по металлу правые и левые, с криволинейными лезвиями и различной длины; заготовки из листовой низкоуглеродистой стали толщиной 0,5-4мм, заготовки из конструкционной стали различного сечения; линейки масштабные.

Задание

Научиться подбирать инструменты для рубки и резки металла с учетом припуска на обработку

Содержание и порядок выполнения работы:

1.Внимательно осмотрите заготовку для рубки (выдаётся преподавателем).

Запишите в тетрадь её размеры и материал.

2.Подберите и проверьте молоток. Полученные вами результаты занесите в

Таблицу №1

Таблица №1

Параметры	Соответствие требованиям
1.Плотность и прочность насадки молотка на рукоятку	
2.Правильность расклинивания рукоятки молотка в отверстии стальными клиньями	
3.Овальность сечения рукоятки с равномерным утолщением к концу	
4.Отсутствие сучков, трещин и отколов	
5.Гладкость и небольшая выпуклость поверхности бойка молотка	
6.Отсутствие трещин и отколов носка и бойка молотка	
7.Соответствие массы молотка (40 г на 1мм ширины зубила)	
8.Соответствие длины рукоятки молотка (500-600мм)	

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 31/87



3.Подберите и проверьте зубило.



3.1. Измерьте и запишите длину зубила, ширину режущей кромки.

3.2.Проверьте угол заточки зубила с помощью шаблона. Пользуясь справочными данными, определите угол заострения режущей части зубила в соответствии с материалом заготовки:

Для твердых материалов (твердая сталь, бронза, чугун) -70 градусов;

Для материалов средней твердости (сталь) -60 градусов;

Для мягких материалов (медь, латунь) -45 градусов;

Для алюминиевых сплавов -35 градусов.

3.3. Проверьте степень закалки зубила. Напильником проведите по закаленной части зубила. Если закалка выполнена хорошо, напильник не снимает стружку, на закаленной части останутся едва заметные риски.

3.4. Заполните таблицу №2.

Таблица №2

Параметры зубила	Соответствие требованиям
1.Отсутствие трещин и отколов	
2.Закругленность и отсутствие задиров боковых сторон и средней части	

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 32/87

3.Гладкость и выпуклость вершины ударной части	
4.Сужение ударной части кверху	
5.Угол заострения	
6.Степень закалки	

4.Составьте алгоритм выполнения задания. Укажите припуск на обработку.

Задание:

Из листовой стали толщиной 3 мм необходимо вырубить заготовку в соответствии с чертежом с последующим опилованием контура напильником. В какой последовательности вы будете выполнять работу и каким должен быть припуск на опилование.

Подбор инструмента для резки металла с учетом припуска на обработку

1. Внимательно осмотрите заготовки для резки (листовая сталь, уголок). Запишите в тетрадь её размеры и материал.

2.Изучите справочный материал:

Основные размеры наиболее ходовых ножовочных полотен из стали марок У10, У10А, У12, У12А, а также У8, У8А, У9.

Длина l, мм	250	300	350
Высота b, мм	13	16	15
Толщина h, мм	0,65	0,8	0,8
Шаг зубьев s, мм	0,8; 1,0; 1,25	1,0; 1,25; 1,3; 1,6	0,8; 1,0

Наиболее часто используются ножовочные полотна длиной 250-300 мм, высотой 13 и 16 мм, толщиной 0,65 и 0,8 мм.

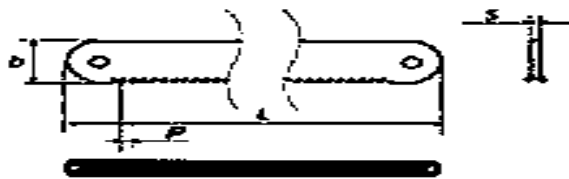
Выбор шага ножовочного полотна для различных материалов

Листовое железо, тонкостенные детали	0,8
Кабели, тонкостенные трубы, тонкий профильный прокат	1,0
Угловой профильный стальной прокат, стальные трубы, медь, латунь, алюминий	1,25
Чугун, мягкая сталь, асбест	1,6

Для слесарных работ пользуются преимущественно ножовочными полотнами с шагом 1,25 мм, при котором на длине 25 мм насчитывается около 20 зубьев.

Чем толще разрезаемая заготовка, тем крупнее должны быть зубья.

3.Выберите ножовочное полотно.



Измерьте длину полотна, толщину, высоту и шаг. Результаты занесите в таблицу №3.

Таблица №3.

Длина полотна, мм	
Толщина полотна, мм	
Высота полотна, мм	
Шаг, мм	

4. Выберите ножницы по металлу.



4.1. В зависимости от конфигурации разрезаемого металла выберите тип ножниц

(правые, левые, ножницы с криволинейными режущими лезвиями)

4.2. Выберите длину ножниц, измерьте и запишите в тетрадь длину ножниц и длину режущей части (измеряют от острых концов до шарнира).

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о взаимосвязи выполнения работ по рубке полос, листов, прутков с выполнением ремонтных работ автомобилей

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 34/87

Отчет о проделанной работе: перечертите в тетрадь и заполните все необходимые таблицы

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Каким должен быть угол заострения зубьев для резки более твердых материалов и мягких материалов?
2. Для чего и как делается разводка ножовочных полотен?
3. Какими бывают рамки для ножовок и как их выбирают?
4. Чем можно разрезать лист стали толщиной 2 мм?
5. Какой припуск на обработку вы оставите при резке металла ножовкой и ручными ножницами?
6. Как исправить ножовочное полотно с поломанными зубьями?
7. Чем отличается черновая и чистовая рубка?
8. В каких случаях при рубке используют крейцмейсель?
9. Какое влияние на качество работы оказывает форма лезвия зубила?
10. Почему ударная часть зубила сделана суживающейся кверху, а вершина ее закруглена?

Практическое занятие №8 Подбор инструмента для опилования плоских и криволинейных поверхностей и контроля качества поверхностей. Подбор инструмента для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности

Цель занятия:

Ознакомиться с инструментами для опилования металла; изучить правила и приёмы выполнения работ; научиться подбирать инструменты для опилования и контроля качества поверхности; научиться подбирать инструменты для обработки отверстий в зависимости от требуемой степени точности.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 04; профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

Опиливание-это операция по удалению с поверхности заготовки слоя материала при помощи режущего инструмента-напильника, целью которой является

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 35/87

придание заготовке заданных формы и размеров, а также обеспечение заданной шероховатости поверхности. В большинстве случаев опилование производят после рубки и резания металла ножовкой, а также при сборочных работах для пригонки детали по месту. В слесарной практике опилование применяется для обработки следующих поверхностей.

Плоских и криволинейных.

Плоских, расположенных под наружным или внутренним углом

Плоских параллельных под определенный размер между ними

Фасонных сложного профиля.

Кроме того, опилование используются для обработки углублений, пазов и выступов. Различают черновое и чистовое опилование. Обработка напильником позволяет получить обработки деталей до 0,05 мм, а в отдельных случаях и более высокую точность. Припуск на обработку опилованием, т.е. разница между номинальным размером детали и размером заготовки для ее получения, обычно небольшой и составляет от 1,0 до 0,5 мм

Основными рабочими инструментами, применяемыми при опиловании, являются напильники . рашпили и надфили.

Используемые источники: [1, с.114-134].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия. Напильники плоские, круглые, трехгранные, квадратные, полукруглые с насечкой №1, 2, 3, 4, 5 разной длины; штангенциркули с точностью отсчета 0,1 мм; линейки лекальные; линейки масштабные; угольники слесарные 90 град.; сверла различных размеров; чертилки, кернеры; зенковки; зенкеры; развертки.

Объекты работ: заготовки из конструкционной стали с обработанными и необработанными плоскими и криволинейными поверхностями и сопряженными под углом 90 град.(размеры сторон заготовок по длине от 50 до 150 мм, по ширине до 60 мм, толщина от 5 до 20 мм.).

Задание

Подобрать инструмент для опилования плоских и криволинейных поверхностей и контроля качества поверхностей. Подобрать инструмент для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Повторите материал по конспекту.

2. Дайте письменный ответ на вопросы:

- Как подразделяют напильники по числу насечек на 1 см. длины?

- Что называют припуском на обработку?

- Как выбирается длина напильника в зависимости от вида обработки и размера опиливаемой поверхности?

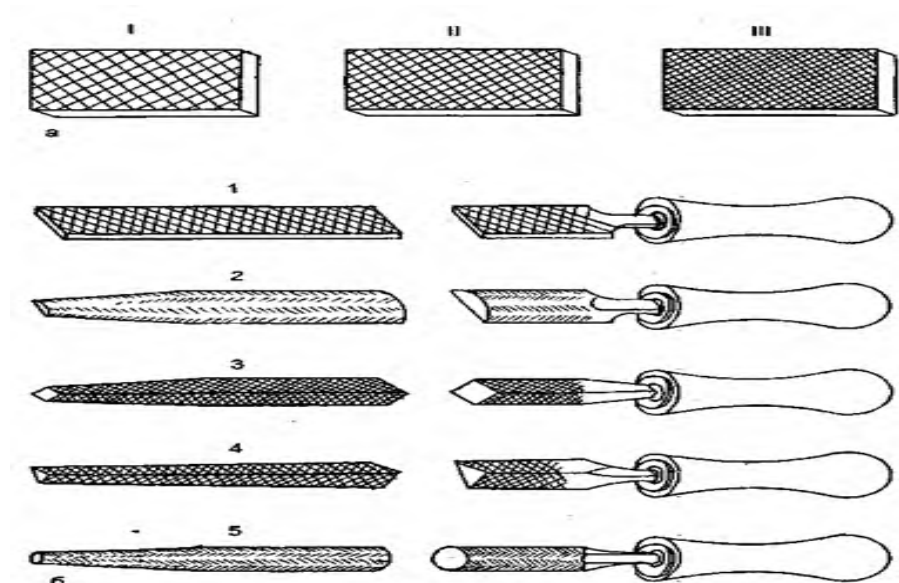
3. Начертите в тетради таблицу и запишите ответы в незаполненные графы.

Таблица №1

Обработка	Вид напильника	Номер насечки	Припуск на обработку	Слой, снимаемый за 1 рабочий ход	Точность обработки
Черновая					
Чистовая					
Отделочная					

4. Внимательно осмотрите заготовки, произведите необходимые измерения.

5. Выберите напильники по профилю, по длине, по насечке. Результаты выбора обоснуйте. Зарисуйте профили выбранных напильников, запишите их длину и номера насечки.



5. Выберите инструменты для контроля качества опиленной поверхности. Заполните таблицу.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 37/87

Таблица №2

Вид контроля	Инструмент для контроля
Прямолинейность	
Параллельность опиленной поверхности	
Сопряжение под углом 90 град.	
Размеры	

6. Составьте алгоритм выполнения опилования по разметке и заданным размерам (в соответствии с чертежом). Рассчитайте припуск на обработку.

7. Дайте письменные ответы на контрольные вопросы:

- Как предупредить забивание напильника стружкой?
- Как отличить новый напильник от старого?

8. Подбор инструмента для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности

8.1. Пользуясь справочным материалом, подберите инструменты для изготовления сквозных отверстий под крепежные болты М6 в заготовке из чугуна.

Таблица №3 Углы заточки сверл в зависимости от твердости обрабатываемого материала

Материал	Угол заточки сверла, град.
Сталь и чугун средней твердости	116-118
Стальные поковки	125
Латунь и бронза	130-140
Алюминий	130-140
Пластмассы	50-60

Таблица №4 Величина разбивки отверстий сверлами, мм.

Диаметр сверла	5	10	15	20	25
Разбивка отверстия	0,08	0,12	0,2	0,28	0,35

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы необходимо высказать свои соображения о взаимосвязи подбора инструмента для обработки отверстий простой и сложной формы в зависимости от требуемой степени точности

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 38/87

Отчет о проделанной работе: записать согласно Содержания и порядка выполнения работы

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Назовите виды брака при опиливании и его причины.
2. Какие правила необходимо соблюдать, чтобы продлить срок службы напильника?
3. Какие параметры обрабатываемой заготовки необходимо учитывать при выборе напильника для обработки?
4. В чем сущность балансировки напильника при обработке плоских широких поверхностей?
5. Как обеспечить повышение качества обработанной поверхности при чистовой обработке?
6. Как зависят качества обработанной поверхности от номера насечки напильника?
7. Как выбрать напильник для обработки вогнутых поверхностей?
8. Как влияет механизация опиливания на качество обработки и почему?
9. Что такое опиливание?
10. Какие виды опиливания применяется в слесарной практике?

Тема 3. Сверление, зенкование, зенкерование и развёртывание. Нарезание резьбы

Практическое занятие №9 Сверление, инструмент и приспособления для обработки отверстий.

По конструкции и назначению сверла подразделяют на спиральные, центровочные и специальные. Наиболее распространенным инструментом для сверления и рассверливания является спиральное сверло с цилиндрическим или коническим хвостовиком, которое состоит из четырех частей: рабочей 6, шейки 2, хвостовика 4 и лапки 3 (рис. 9, а). В рабочей части 6 различают режущую часть 1 и направляющую часть 5 с винтовыми канавками. Шейка 2 соединяет рабочую часть сверла с хвостовиком. Хвостовик 4 служит для установки сверла в шпинделе станка.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 39/87

Лапка 3 является упором при выбивании сверла из отверстия шпинделя.

Рабочая часть спирального сверла имеет переменный наружный диаметр, уменьшающийся по направлению к хвостовику. Коническую форму сверлу придают для предотвращения защемления его в обрабатываемом отверстии.

Элементы рабочей части спирального сверла показаны на рис. 9, б. Сверло имеет два главных режущих лезвия 11, образованных пересечением передних 10 и задних 7 поверхностей и выполняющих основную работу резания; поперечное режущее лезвие 12 (перемычку) и два вспомогательных режущих лезвия 9.

Для уменьшения трения сверла о стенки отверстия на рабочей цилиндрической части вдоль винтовой канавки расположены отшлифованные две узкие ленточки 8, которыми сверло соприкасается с поверхностью отверстия и которые обеспечивают направление сверла при резании.

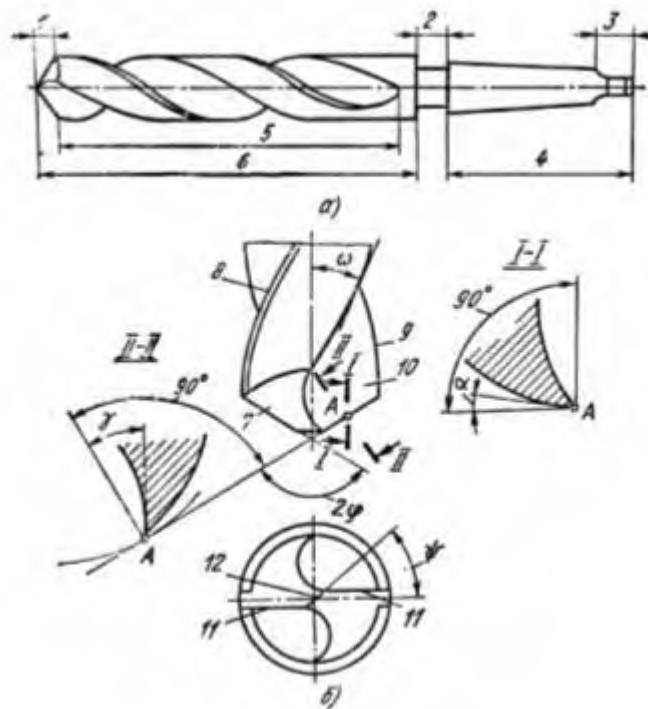


Рис. 9.1 Части (а), элементы и углы (б) спирального сверла: 1 – режущая часть, 2 – шейка, 3 – лапка, 4 – хвостовик, 5 – направляющая часть, 6 – рабочая часть, 7 – задняя поверхность, 8 – ленточка, 9 – вспомогательное режущее лезвие, 10 – передняя поверхность, 11 – главное режущее лезвие, 12 – поперечное режущее лезвие

К геометрическим параметрам режущей части сверла относятся передний угол γ , задний угол α , угол при вершине сверла 2β , угол наклона поперечного режущего лезвия ψ и угол наклона винтовой канавки ω .

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 40/87

Передний угол γ измеряют в главной секущей плоскости II – II, перпендикулярной к главному режущему лезвию. В разных точках режущего лезвия передний угол различен: наибольший у наружной поверхности сверла, где он практически равен углу наклона винтовой канавки ω , наименьший - у поперечного режущего лезвия.

Задний угол α измеряют в плоскости I – I, параллельной оси сверла. У наружной поверхности сверла $\alpha = 8\text{--}12^\circ$; по мере приближения к оси сверла задний угол возрастает до $20\text{--}25^\circ$.

Угол при вершине сверла $2j$ измеряется между главными режущими лезвиями и имеет различную величину в зависимости от обрабатываемого материала. У стандартных сверл, применяемых при обработке разных материалов, $2j = 90\text{--}118^\circ$; при сверлении сталей средней твердости $2j = 116\text{--}120^\circ$.

Угол наклона поперечного лезвия ψ измеряется между проекциями главного и поперечного лезвий на плоскость, перпендикулярную к оси сверла. У стандартных сверл $\psi = 50\text{--}55^\circ$.

Угол наклона винтовой канавки ω измеряют по наружному диаметру. Обычно $\omega = 18\text{--}30^\circ$.

Стандартные спиральные сверла выпускают диаметром 0,1–80 мм.

Сверла, оснащенные пластинками из твердых сплавов, применяют для сверления отверстий в деталях из вязкой стали, чугуна (особенно с литейной коркой), закаленных сталей и стекла.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ СВЕРЛА

Перовые сверла (рис. 9.1, а) применяют при обработке твердых поковок и литья, когда требуется повышенная жесткость инструмента.

Кольцевое сверло (рис. 9.1, б) применяют для сверления глубоких отверстий, диаметр которых превышает 75 мм. Сверло состоит из полого корпуса с винтовыми канавками. На его торцевой части закреплены 4–8 режущих пластинок (резцов), ширина которых больше толщины стенок корпуса. При кольцевом сверлении в стружку отходит только узкая кольцевая часть материала, а оставшаяся сердцевина может быть использована.

Шнековые сверла (рис. 9.2, в) применяют при сверлении глубоких отверстий ($L > 5D$). *Центровочные сверла* (рис. 9.2, и) применяют для образования центровочных гнезд в заготовках, обрабатываемых на станках в центрах.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 41/87

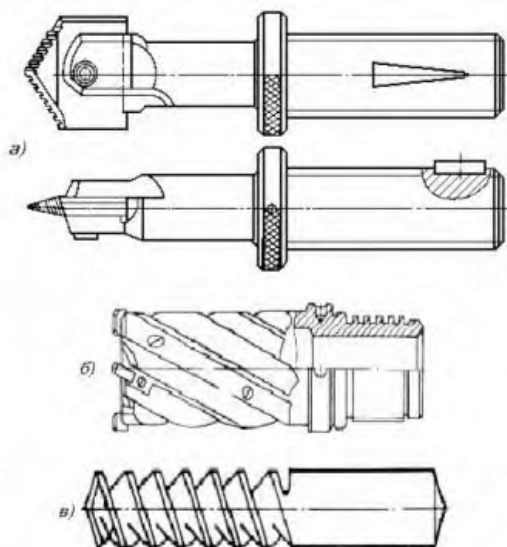


Рис. 9.2. Специальные сверла: а – перовое; б – кольцевое; в – шнековое
ВИДЫ СВЕРЛИЛЬНЫХ РАБОТ

На сверлильных станках производят сверление, зенкерование, развертывание, зенкование, цекование, нарезание резьбы и обработку сложных комбинированных поверхностей (9.2).

Сверлением (рис. 9.2, а) получают сквозные и глухие цилиндрические отверстия. В зависимости от требуемой точности и величины партии обрабатываемых заготовок отверстия сверлят в кондукторе или по разметке.

Рассверливание (рис. 9.2, б) – процесс увеличения диаметра ранее просверленного отверстия. Необходимость предварительного сверления с последующим рассверливанием вызывается увеличением длины поперечного режущего лезвия (перемычки) у сверл большого диаметра. При работе таким сверлом в сплошном материале резко возрастает осевая сила. При малом переднем угле перемычка не режет металл, а выдавливает и скоблит его, что создает сопротивление перемещению сверла. Для устранения вредного влияния перемычки на процесс резания диаметр первого сверла должен быть больше ширины перемычки второго сверла. В этом случае перемычка второго сверла в работе не участвует, и осевая сила уменьшается.

Зенкерование (рис. 9.3, в) – процесс обработки цилиндрических и конических необработанных отверстий в деталях, полученных литьем, штамповкой, ковкой, а также предварительно просверленных, с целью увеличения диаметра, улучшения качества их поверхности, повышения точности (уменьшения конусности, овальности, разбивки). Выполняется зенкерами, которые по внешнему виду напоминают сверло

и состоят из тех же элементов, но имеют больше режущих кромок (3–4) и спиральных канавок.

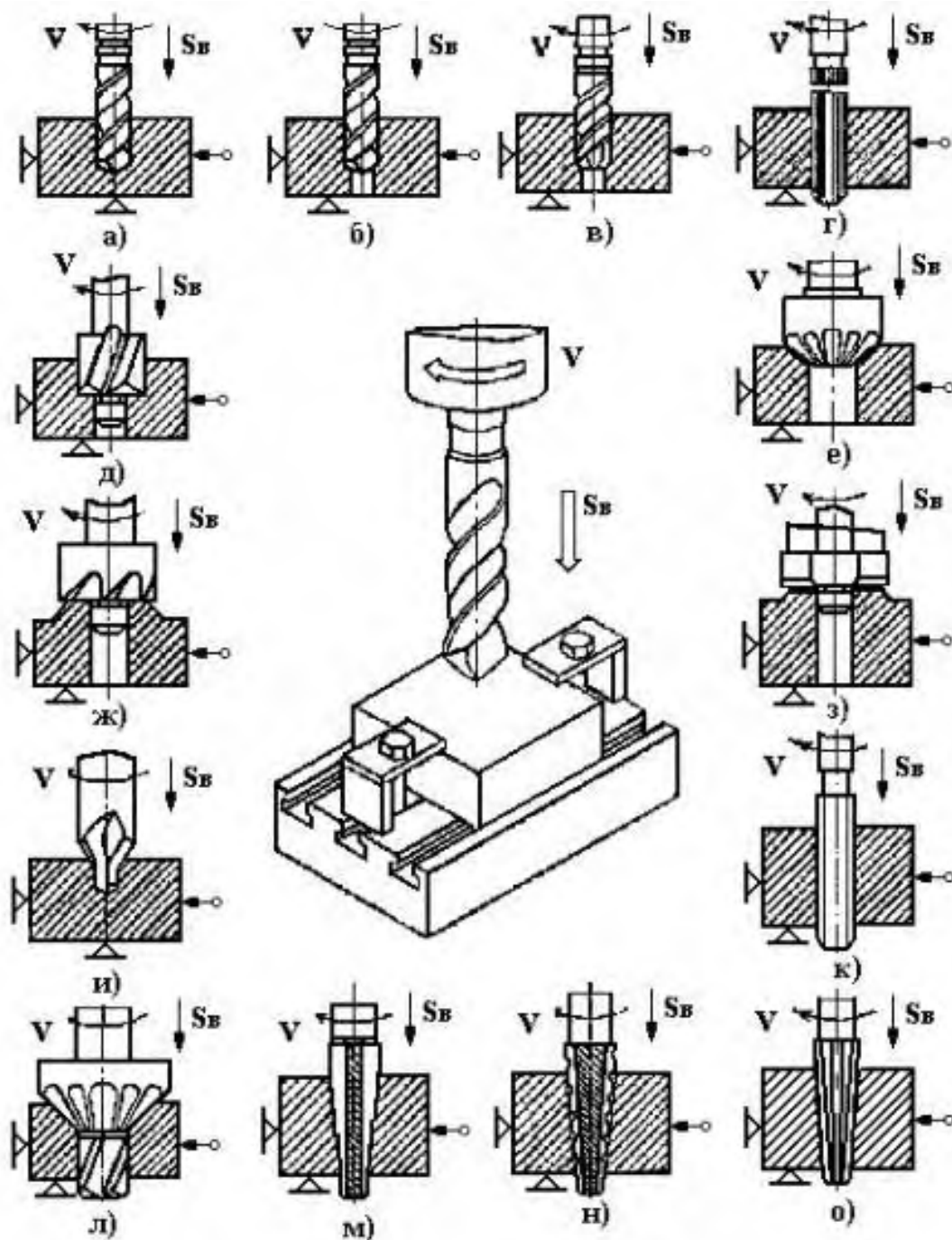


Рис. 9.6. Схемы обработки поверхностей на сверлильных станках: а – сверление; б – рассверливание; в – зенкерование; г – развертывание; д – цилиндрический зенкер (зенковка); е – конический зенкер (зенковка); ж – цековка; з – пластинчатый резец; и – центровочное сверло; к – метчик; л – комбинированный инструмент; м – конический зенкер; н, о – конические развертки

Развертывание (рис. 9.4, г) – обработка отверстий после сверления, зенкерования или расточки для получения точных размеров и малой шероховатости

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 43/87

поверхности. Основным инструментом является развертка, которая состоит из рабочей части, шейки и хвостовика. В зависимости от формы обрабатываемого отверстия применяют цилиндрические и конические развертки с 6–12 зубьями. Для развертывания конических отверстий цилиндрические отверстия в заготовке сначала обрабатывают ступенчатым коническим зенкером (рис. 4.6, м), а затем конической разверткой со стружкоразделительными канавками (рис. 9.5, н). После этого окончательно обрабатывают конической разверткой с гладкими режущими кромками (рис. 9.5, о).

Зенкование – образование цилиндрических или конических углублений в предварительно просверленных отверстиях под головки болтов, винтов и заклепок. Применяют для этого цилиндрические (рис. 9.56, д) и конические (рис. 9.5, е) зенкеры (зенковки), имеющие 4–8 торцовых зубьев. Некоторые зенковки имеют направляющую часть (рис. 9.5, д), которая обеспечивает соосность углубления и основного отверстия.

Цекование – обработка торцовых поверхностей под гайки, шайбы и кольца. Применяют торцовые зенкеры или ножи (пластины). Перпендикулярность торца основному отверстию достигается наличием направляющей части у цековки (рис. 9.6 ж) и у пластинчатого резца (рис. 9.6, з).

Нарезание резьбы в отверстиях производят метчиком (рис. 9.6, к).

Сложные поверхности получают комбинированным инструментом (рис. 9.6, л).

Содержание отчета.

1. Название работы.
2. Цель работы.
3. Схема сверлильного станка с указанием основных узлов.
4. Эскиз спирального сверла с указанием элементов и углов.
5. Описание работ, выполняемых на сверлильных станках.
6. Уравнение кинематической цепи по коробки скоростей и подач.

Вопросы для самопроверки.

1. Инструменты, применяемые при обработке на сверлильных станках.
2. Основные части спирального сверла.
3. Специальные сверла и их назначение.
4. Для чего производится предварительное сверление отверстий с последующим рассверливанием?
5. Что называется зенкерованием, его сущность и применяемый инструмент?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 44/87

6. Способ обработки, применяемый для получения отверстий высокой точности и малой шероховатости поверхности.
7. Сущность и назначение зенкования.
8. Способ обработки торцовых поверхностей под гайки шайбы и упорные кольца.
9. Инструменты, применяемые для нарезания резьбы и обработки сложных поверхностей.

**Практическое занятие №10 Нарезание резьбы метчиками и плашками
Методы контроля точности резьбовых соединений Подбор инструмента для изготовления резьбовой пары и контроля качества резьб.**

Цель занятия:

Ознакомиться с инструментами для нарезания резьбы; подбирать инструменты для нарезания внутренней и наружной резьбы и осуществлять контроль качества резьб.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 09; профессиональных компетенций - ПК 7.1; ПК 7.2; ПК 7.3; а также личностных результатов-ЛР 4;ЛР 25;ЛР 34.

Обработка резьбовых поверхностей-это операция, которая осуществляется снятием слоя материала(стружки) с обрабатываемой поверхности или без снятия стружки, т.е. пластическим деформированием. В первом случае речь идет о нарезании резьбы, а во втором-о ее накатывании

В зависимости от формы прорезанной канавки различают несколько *профилей резьб* треугольный, трапецеидальный, ходовой, прямоугольный(ленточный), трапецеидальный упорный, круглый.

Для нарезания внутренних резьб как вручную так и с использованием различного механизированного оборудования применяют особый инструмент-метчик.

Метчик представляет собой закалённый винт, на котором прорезано несколько прямых или винтовых канавок, образующих режущие кромки инструмента. Канавки также обеспечивают удаление стружки, образующейся при резании, по ним стружка может выводиться из зоны резания

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 45/87

Ручные (слесарные) метчики служат для нарезания резьбы вручную. Они обычно выпускаются комплектами из двух-трех штук в зависимости от диаметра обрабатываемой резьбы. В комплект входят черновой, средний и чистовой метчики. Величина срезаемого слоя металла между метчиками распределяется следующим образом: первый метчик снимает 50% резьбы, второй-30%, а третий калибрует резьбу начисто, снимая 20% припуска

Машинно-ручные метчики позволяют нарезать цилиндрические и конические резьбы с шагом до 3мм, в сквозных и глухих отверстиях с использованием механизированных приспособлений и стационарного оборудования. А также вручную.

Для нарезания наружных резьб применяется специальный инструмент-плашки. Принципиально конструкция их режущего аппарата аналогично конструкции метчика для нарезания внутренних резьб. Однако если метчик представляет собой винт с прорезанными вдоль него канавками, то плашка-гайку с прорезанными канавками. образующими режущие грани инструмента.

Рабочая часть *плашки* состоит из двух частей-заборной и калибрующей. Заборная часть является конусной с углом 40....60градусов, она расположена по обе стороны плашки, а ее длина составляет 1,5....2витка. Калибрующая часть обычно состоит из 3...5 витков

Круглые плашки (лерки) представляют собой резьбовое кольцо с несколькими канавками для образования режущих кромок и вывода стружки при резании резьб.

Резьба на стержнях при помощи плашек нарезается вручную с использованием воротков или на сверлильных и токарных станках, с помощью специальных оправок.

При нарезании резьбы метчиками и плашками (как вручную, так и на металлорежущих станках) или с применением специального инструмента происходит не только удаление слоя материала с поверхности заготовки, но и пластическое деформирование наружной части обработанной поверхности. Это деформирование сопровождается выдавливанием материала заготовки из впадины резьбы в ее выступы. Это явление должно учитываться при определении диаметра стержня или отверстия под нарезание резьбы. Поэтому размеры стержней и отверстий под нарезание резьбы наиболее целесообразно определять с помощью справочных таблиц в которых эти размеры приводятся с учетом всех факторов ,возникающих при резании.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 46/87

На практике при нарезании резьб диаметр отверстия принимается равным номинальному диаметру резьбы, уменьшенному на величину ее шага. Например, при нарезании метрической резьбы М 10 диаметр отверстия должен быть соответственно равен 1,0...1,5 мм, т.е. должен составлять 8,5мм.

.При нарезании наружных резьб диаметр стержня должен быть меньше номинального диаметра резьбы на 0,1...0.2мм в зависимости его величины.

Определение размеров резьб. При нарезании резьб возникает необходимость проверки их качества. Для проверки наружного диаметра резьбы используется штангенциркуль или микрометр, внутренний диаметр проверяют при помощи штангенциркуля, средний диаметр-специальным резьбовым микрометром, шаг резьбы контролируют при помощи специального резьбового шагомера (миллиметрового или дюймового).

Используемые источники: [3, с.182-206; 2, с. 151-152].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия. Метчики; плашки круглые; воротки и плашкодержатели; сверла; молотки; кернеры; чертилки; измерительные линейки; зенковки; резьбомеры; штангенциркули с точностью отсчета 0,1 мм; напильники разные №2-3; детали из листовой стали толщиной 3-5 мм; справочные таблицы.

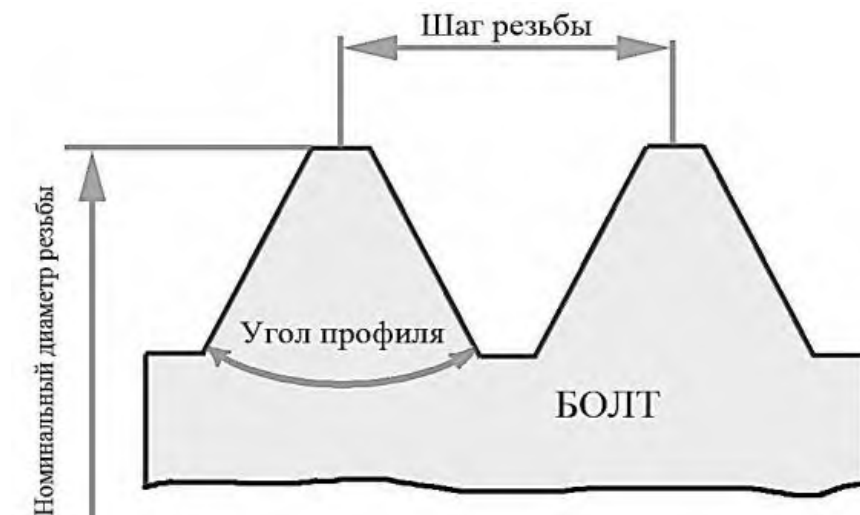
Задание

Ознакомиться с инструментами для нарезания резьб; подбирать инструменты для нарезания внутренней и наружной резьбы и осуществлять контроль качества резьб;

Содержание и порядок выполнения работы:

- 1.Повторите материал по учебнику и конспект.
- 2.Выпишите в тетрадь основные типы резьб и их обозначение. Зарисуйте профили резьб и укажите основные элементы: угол профиля, диаметр и шаг.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 47/87



3. Пользуясь справочным материалом (Приложение 1) и теоретическими знаниями, выберите инструменты для нарезания внутренней и наружной резьбы М8 для изготовления резьбовой пары болт-гайка.

Если просверлить под резьбу отверстие диаметром, точно соответствующим внутреннему диаметру резьбы, то материал, выдавливаемый при нарезании, будет давить на зубья метчика, от чего они в результате большого трения сильно нагреваются и к ним прилипают частицы металла. Резьба может получиться с рванными нитками, а в некоторых случаях возможна поломка метчика.

При сверлении отверстия слишком большого диаметра резьба получится неполной. Просверленное отверстие, в котором нарезают резьбу метчиком, должно быть раззенковано на глубину 1-1,5 мм для лучшего ввода метчика. Размеры отверстий под резьбу указываются в таблицах. При отсутствии таблиц можно подобрать сверло под метрическую резьбу по следующей приближенной формуле: $D = d - 1,1s$, где D – диаметр сверла, d – наружный диаметр резьбы, s – шаг резьбы в мм.

При нарезании резьбы плашками диаметр стержня должен быть на 0,1-0,2 мм меньше наружного диаметра нарезаемой резьбы.

4. Составьте технологическую карту на изготовление резьбовой пары - болта и гайки М8 из стального стержня и шестигранника.

Результаты оформите в виде таблицы:



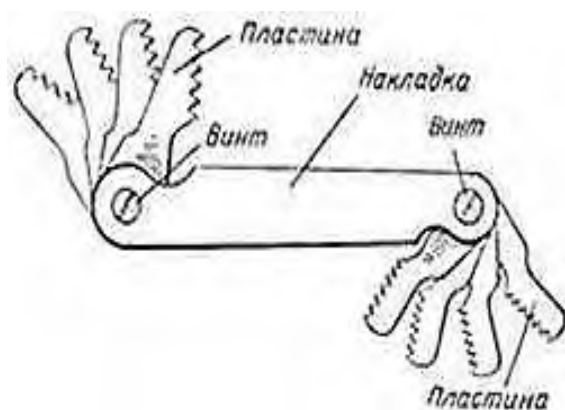
МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 48/87

Операции и переходы	Оборудование и приспособления	Инструменты	
		Режущий	Измерительный
1.Измерение заготовки для болта (диаметр стержня, длину нарезаемой части)			
2. Снятие фаски на торце стержня			
3.Закрепление стержня в тисках и смазывание его маслом			
4.Установка плашки и нарезание резьбы с ее калибровкой			
5.Контроль качества резьбы			
6.Подбор диаметра сверла под нарезание резьбы			
7.Разметка заготовки, сверление отверстия			
8.Зенкование отверстия на глубину 1-1,5 мм			
8.Смазывание рабочей части метчика и отверстия			
9.Установка метчика и нарезание резьбы (1,2 и 3 метчиками)			
10. Контроль качества резьбы			
11.Проверка качества резьбовой пары			

Приложение 1

Таблица: Размеры отверстий под метрическую резьбу

Размер метрической резьбы	Диаметр отверстия
2,1	1,6
2,5	2,2
3	2,5
4	3,3
5	4,2
6	5,0
7	6,0
8	6,7
10	8,3
12	10,2



МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 49/87

Резьбомер

Резьбовой калибр

5. Выберите инструмент для зенкования отверстий под коническую головку болта или заклепки.

6. Пользуясь таблицей, определите диаметр сверла с учетом припуска на зенкерование, если диаметр зенкера 30 мм.

Таблица №5

Диаметр зенкера, мм	5-24	25-35	35-45	46-55	56-65	66-76
Припуск на зенкерование, мм	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5

7. Каких классов точности и шероховатости поверхности можно достичь при обработке отверстий зенкерованием?

8. Выберите инструменты для изготовления отверстия диаметром 32 мм в сплошном материале с дальнейшим его развертыванием. Воспользуйтесь справочным материалом таб. №6

Таблица №6

Диаметр отверстия, мм	3-6	6-18	18-30	30-50
Припуск на развертывание, мм	0,2	0,3	0,4	0,5

Обратите внимание, что отверстия 30 мм и более сверлят в два приема. Для диаметра 32мм первое сверло диаметром 15 мм, второе сверло диаметром 30мм.

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о том, отчего зависит выбор метода контроля точности резьбовых соединений и подбор инструмента для изготовления резьб.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе выполнить согласно содержания и порядка выполнения работы

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 50/87

Вопросы для самопроверки:

1. Как образуются режущие кромки у резбонарезного инструмента?
2. Почему при накатывании резьбы ее прочность выше, а качество лучше, чем у резьб, полученных резанием?
3. С какой целью при нарезании резьбе применяется смазывающе-охлаждающая жидкость и от чего зависит ее выбор?
4. Почему при нарезании наружной резьбы диаметр должен быть несколько чем номинальный диаметр резьбы, а при нарезании внутренних резьб - диаметр меньше, отверстия под резьбу несколько больше внутреннего диаметра резьбы?
5. Почему и для чего при механизированном нарезании резьбы необходимо использовать предохранительные устройства?
6. Из скольких частей состоит рабочая часть плашки?
7. Какой инструмент применяют для нарезания внутренних резьб?
8. Чем контролируют шаг резьбы?
9. Что используют для проверки наружного диаметра резьбы
10. .Каким образом распределяется величина срезаемого слоя металла между метчиками?

Тема 4. Распиливание. Шабрение. Притирка и доводка. Клѣпка.

Практическое занятие №11 Распиливание и припасовка

Цель занятия:

Изучить комплекс работ по распиливанию и припасовки.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.1;

Распиливание является разновидностью опилования. При распиливании выполняется обработка напильником отверстия или проема, для обеспечения заданных форм и размеров после того, как это отверстие или проем предварительно получены сверлением, обсверливанием контура с последующим вырубанием перемычек, выпиливанием незамкнутого контура (проема) ручной ножовкой, штамповкой или др. Эта операция часто применяется в слесарной практике, особенно при выполнении ремонтных, сборочных и инструментальных работ.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 51/87

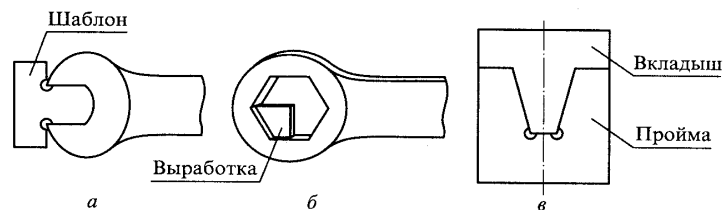


Рисунок 11.1 Шаблон и вкладыш а - шаблон; б - выработка; в – вкладыш

В зависимости от формы контура, подлежащего распиливанию, выбирается форма рабочего инструмента (напильника, надфиля), соответствующие приспособления и контрольно-измерительные инструменты. Особенность операции распиливания по сравнению с опилованием состоит в том, что контроль качества обработки (размеров и конфигурации) производится специальными проверочными инструментами – шаблонами, выработками, вкладышами и т.д. (рис. 1) наряду с применением универсальных измерительных инструментов.

Припасовка – это слесарная операция по взаимной пригонке способами опилования двух сопряженных деталей (пары). Припасовываемые контуры пар деталей подразделяются на замкнутые (типа отверстий) и открытые (типа проемов). Одна из припасовываемых деталей (с отверстием, проемом) называется проёмой, а деталь, входящая в проём, - вкладышем.

Распиливание и припасовка – весьма трудоемкие слесарные операции, поэтому их стараются по возможности механизировать.

Основные правила распиливания и припасовки деталей

При распиливании проемов, открытых контуров и отверстий необходимо соблюдать следующие правила:

1. Рационально определять способ предварительного образования распиливаемых проемов и отверстий: в деталях толщиной до 5 мм – вырубанием, а в деталях толщиной свыше 5 мм – обсверливанием или рассверливанием с последующим вырубанием или разрезанием перемычек.

2. При обсверливании, рассверливании, вырубании или вырезании перемычек необходимо строго следить за целостностью разметочных рисок, оставляя припуск на обработку около 1 мм.

3. Следует соблюдать рациональную последовательность обработки проемов и отверстий: сначала обрабатывать прямолинейные участки поверхностей, а затем – сопряженные с ними криволинейные участки.

4. Процесс распиливания проемов и отверстий нужно периодически сочетать с проверкой их контуров по контрольному шаблону, вкладышу или выработке.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 52/87

5. Углы проемов или отверстий необходимо обрабатывать начисто ребром напильника соответствующего профиля поперечного сечения (№3 или 4) или надфилями, проверяя качество обработки выработками.

6. Окончательную обработку поверхностей отверстий следует выполнять продольным штрихом.

7. Для окончательной калибровки и отделки отверстия следует использовать просечки, протяжки и прошивки на винтовом или пневматическом прессе (рис. 2).

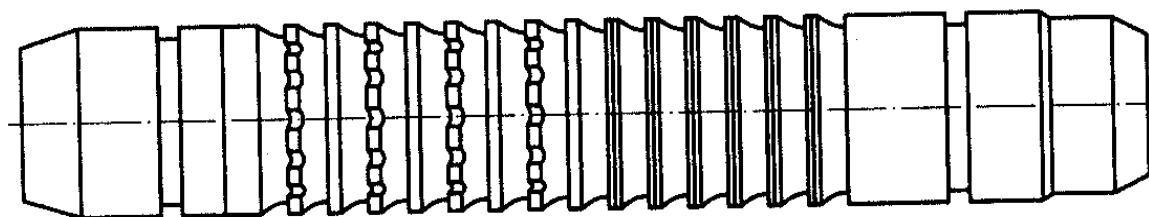


Рисунок .2 Прошивка цилиндрическая

8. Работу следует считать завершенной тогда, когда контрольный шаблон или вкладыш полностью, без качки, входит в проем или отверстие, а просвет (зазор) между шаблонами (вкладышем, выработкой) и сторонами контура проема (отверстия) равномерный.

При выполнении припасовки необходимо соблюдать следующие правила:

1. Припасовка двух деталей (пары) друг к другу должна выполняться в следующем порядке: вначале изготавливается и отделяется одна деталь пары (обычно с наружными контурами) – вкладыш, а затем по ней, как по шаблону, размечается и пригоняется (припасовывается) другая сопряженная деталь – пройма.

2. Качество припасовки следует проверять по просвету: в зазоре между деталями пары просвет должен быть равномерным.

3. Если контур пары деталей – вкладыша и пройма – симметричен, они должны при перекантровке на 180°сопрягаться без усилий, с равномерным зазором.

Используемые источники: [6, с.211-227].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия,

Задание

Изучить комплекс работ и типичные дефекты при распиливании и припасовке деталей, причины их появления и способы предупреждения.

Содержание и порядок выполнения работы:

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 53/87

1. Изучить по учебнику комплекс работ и типичные дефекты при распиливании и припасовке деталей, причины их появления и способы предупреждения.

2. Заполнить таблицу: Типичные дефекты при распиливании и припасовке деталей, причины их появления и способы предупреждения

ДЕФЕКТ	ПРИЧИНА	СПОСОБ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ
Перекося проема или отверстия по отношению к базовой поверхности детали		
Несоблюдение формы проема (отверстия)		
Несовпадение симметричных контуров припасовываемой пары (вкладыша и пройма) при их перекантровке на 180°)		
Одна из деталей пары (пройма) неплотно прилегает к другой (вкладыш) в углах		
Зазор между припасовываемыми деталями больше допустимого		

3. Ответить на дополнительные вопросы.

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения об основном отличии распиливания от припасовки и описать технику безопасности, которую необходимо соблюдать при выполнении работ.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: составить таблицу важнейших семейств

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит основное отличие распиливания от припасовки?
2. Почему при припасовке сначала обрабатывают вкладыш, а затем пройму?
3. В каких случаях и для чего при распиливании отверстий применяются выработки?
4. Приведите порядок припасовки двух деталей (пары) друг к другу.
5. Опишите порядок распиливания.
6. Что представляет собой припасовка
7. Назовите основное правило припасовки
8. Перечислите инструменты и приспособления, применяемые при распиливании и припасовке

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 54/87

9. Перечислите правила техники безопасности при распиливании и припасовке

10. Как произвести контроль точности обработки деталей вкладышами

Практическое занятие №12 Шабрение.

Цель занятия: Изучить материал по теме Шабрение.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.3.

Шабрение – это процесс получения требуемой по условиям работы точности форм, размеров и относительного положения поверхностей для обеспечения их плотного прилегания или герметичности соединения.

При шабрении производится срезание тонких стружек с неровных поверхностей, предварительно уже обработанных напильником или другим режущим инструментом.

Инструменты для шабрения называются *шаберами*. Для изготовления шаберов используют инструментальные углеродистые стали У10, У10А, У12, У12А, легированную сталь Х05, а также твердосплавные пластины, вставляемые в стальные державки. Бывшие в употреблении и вышедшие из строя трехгранные или плоские напильники после соответствующего шлифования также могут использоваться в качестве шаберов.

Различают ручные и механические шаберы. Они могут быть плоские односторонние и двухсторонние, цельные и со вставленными пластинками, трехгранные цельные и трехгранные односторонние, полукруглые односторонние и двухсторонние, ложкаобразные и универсальные (рис. *Слесарные шаберы*).

Универсальный шабер состоит из заменяемой пластины (рабочая часть шабера), корпуса, прихвата, винта и рукоятки.

При шабрении используются чугунные плиты для проверки поверхностей плоских деталей, плоские и трехгранные линейки для проверки плоскостности поверхности, призмы, плиты в виде прямоугольного параллелепипеда, контрольные валики, щупы и другие инструменты для контроля качества шабрения и притирки. Кроме упомянутых инструментов применяют щетки и обтирочные материалы.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 55/87

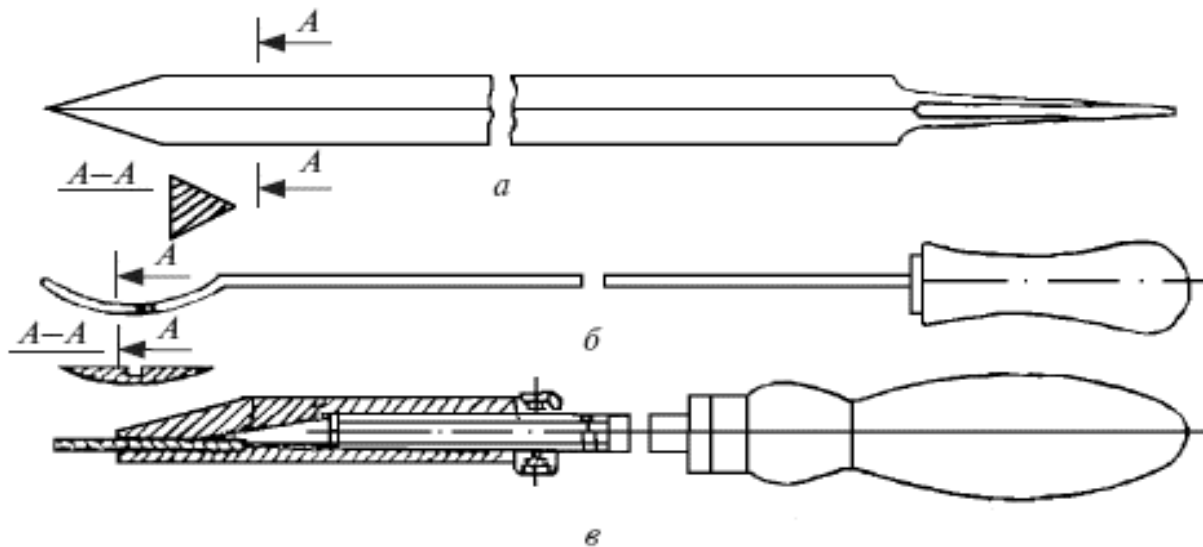


Рисунок 12.1 Слесарные шаберы:

а – трехгранный; б – в форме ложечки; в – плоский с заменяемой пластиной из твердого сплава

Шабрение применяется, когда нужно удалить следы обработки напильником или другим инструментом, а также если требуется получить высокую степень точности и малую шероховатость поверхности деталей машин, соединяемых друг с другом. Шабрение особенно часто применяется при обработке деталей пар трения.

Перед шабрением следует проверить степень неровности поверхности и места неровностей, подлежащие шабрению. Для обнаружения неровностей поверхности служат плиты, линейки, призмы, валики, щупы. При шабрении на краску используется шабровочная краска. В ряде случаев шабрение ведется на блеск.

Для шабрения деталей на краску используют плиту или линейку, а также краску.

В качестве краски для шабрения используют смесь машинного масла с парижской лазурью или ультрамарином, имеющую консистенцию легкой пасты. Иногда используется смесь машинного масла с сажой.

Краска наносится тонким слоем на плиту или линейку кисточкой или чистой ветошью, после чего плита или линейка накладывается на предназначенную для шабрения поверхность детали. После нескольких кругообразных движений плиты или возвратно-поступательных движений линейки по детали или детали на плите деталь осторожно снимают с плиты. Появившиеся окрашенные пятна на детали свидетельствуют о неровностях, выступающих на поверхности детали; неровности удаляются шабрением.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 56/87

Во время притирки детали к плите на краску на поверхности детали появляются большего или меньшего размера окрашенные пятна, между которыми имеются светлые промежутки. Окрашенные пятна появляются вследствие неровностей на этой поверхности.

Наиболее высокие неровности на поверхности имеют более светлую по сравнению с краской окраску в связи с некоторым стиранием краски при движениях притирки. Основные выпуклости характеризуются хорошим покрытием краской и поэтому имеют густую окраску. Светлые и блестящие пятнышки на поверхности детали свидетельствуют об углублениях на поверхности, которые краской не покрыты.

Последовательность удаления пятен с поверхности определяет их цвет.

Шабрение начинают с самых выступающих мест, обозначенных светлым цветом краски. Затем следуют пятна с густой окраской. Светлые пятна не шабруются.

Степень точности и шероховатости поверхности определяется по числу пятен краски в квадрате со стороной 25 мм (около 16 – хорошее шабрение, 25 – очень точное шабрение).

Недостатками шабрения являются слишком медленный процесс обработки и значительная трудоемкость, что требует от слесаря большой точности, терпения и времени. Преимуществом этого вида обработки является возможность получения простыми инструментами высокой точности (до 2 мкм). К преимуществам также следует отнести возможность получения точных и гладких фигурных поверхностей, обработки закрытых поверхностей и поверхностей до упора. Хорошо шабруются чугунные и стальные поверхности небольшой твердости.

Закаленные стальные поверхности следует шлифовать.

При шабрении необходимо соблюдать чистоту и порядок вокруг рабочего места. Инструментом нужно пользоваться осторожно и с умением, в перерыве между работой и после ее окончания убирать в ящик. Шабер следует всегда держать так, чтобы режущая часть была обращена в сторону от работающего. Шабер должен быть хорошо заточен. При шабрении обязательно следует удалять острые кромки с деталей.

Используемые источники: [6, с.211-224].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, технологические карты, образцы инструментов, учебник.

Задание

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 57/87

Изучите информацию представленную выше и материал учебника и законспектируйте ответы на вопросы

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучите информацию представленную выше и материал учебника.
2. Найдите ответы на следующие вопросы:
 - Что называется шабрением.
 - Инструменты для шабрения.
 - В каких случаях применяется шабрение
 - Как определяется степень точности и шероховатости поверхности.
3. Составьте конспект.

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о недостатках и преимуществах шабрения и описать какие правила безопасности следует выполнять при шабрении.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе составьте согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое шабрение?
2. Какими инструментами выполняется шабрение?
3. Назвать виды шаберов.
4. Из каких частей состоит универсальный шабер?
5. В каких случаях используется шабрение?
6. Что нужно сделать перед тем, как приступить к шабрению?
7. Назвать инструмент и материал, используемые для шабрения на краску.
8. Какие пятна выступают на поверхности изделия при ее притирке к плите на краску?
9. Какова очередность устранения пятен?

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 58/87

10. Каковы недостатки и преимущества шабрения?

11. Какие правила безопасности следует выполнять при шабрении?

Практическое занятие №13 Подбор инструментов и приспособлений для притирки фасонных поверхностей.

Цель занятия:

Научиться выбирать притирочные материалы и подбирать инструменты и приспособления для притирки.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.3.

Притиркой называется обработка поверхностей с помощью мелкозернистых шлифовальных порошков или паст, нанесенных на твердую поверхность инструмента – притира, или на сопрягаемую поверхность. Припуск, оставляемый на притирку, составляет 0,02...0,05 мм, а шероховатость поверхности после притирки достигает $Ra0,008$. Поверхность притирают после окончательной механической обработки – шлифования, точного точения, фрезерования, развертывания, шабрения. Детали могут быть закаленные и термически не обрабатываемые. Детали, подвергающиеся притирке, могут иметь плоскую, цилиндрическую и фасонную поверхности. В машиностроении притирке подвергают поверхности арматуры, пробки и корпуса кранов, клапаны и седла двигателей и т.п. Особенно широко распространена притирка, а также более точная обработка – доводка, в инструментальном производстве.

Существуют два технологических способа выполнения притирки. *Первый способ* состоит в том, что сопрягаемые детали притирают одну по другой. Между притираемыми деталями помещают абразивные материалы в виде порошков или паст. Таким образом притирают, например, клапаны к седлам, пробки к корпусам кранов и др. *Второй способ* состоит в притирке каждой из двух сопрягаемых деталей по специальной третьей детали – *притиру*. Так притирают плиты, крышки и фланцы в плотных соединениях, рабочие поверхности линеек, шаблонов, калибров и т.п.

Используемые источники: [6, с.225-233].

Исходные материалы и данные:

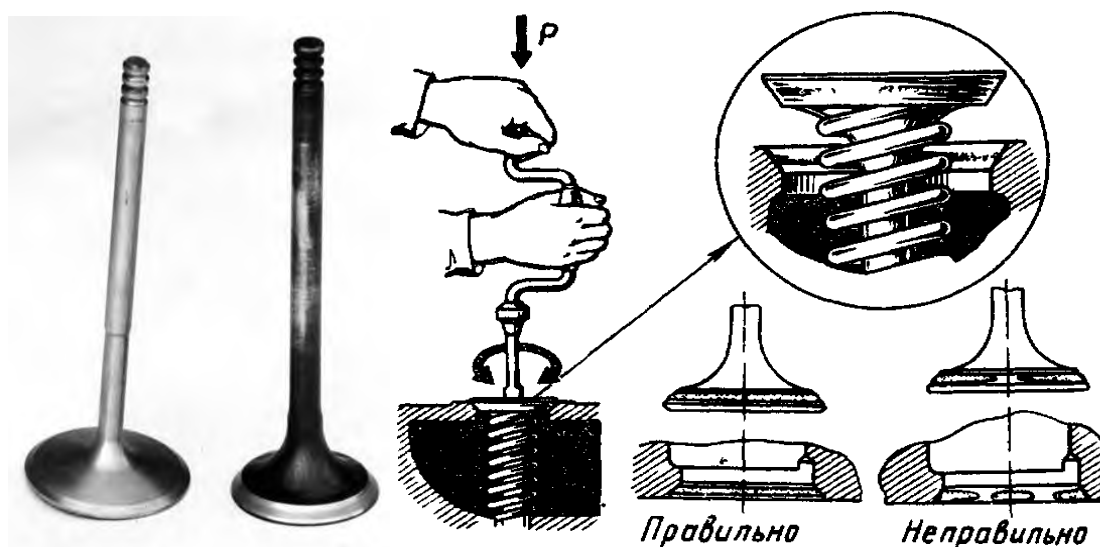
Притиры разных размеров и профилей; криволинейные шаблоны; лекальные линейки; контрольные угольники; микрометры; образцы абразивных порошков; набор доводочных паст (ГОИ); производственные детали конической формы.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 59/87

Задание

Научиться выбирать притирочные материалы и подбирать инструменты и приспособления для притирки.



Содержание и порядок выполнения работы:

1. Повторите материал учебника и конспект
2. Подберите инструменты, материалы и приспособления для притирки клапанов (выдаёт преподаватель), пользуясь подсказкой ниже.
3. Проверьте притираемую поверхность: она должна быть точно обработана (отшлифована); на поверхности не должно быть царапин, забоин; припуск на притирку 0,01-0,02 мм
4. Выберите инструменты и приспособления для притирки. Результаты выбора запишите в тетрадь.
5. Выберите притирочный материал.
6. Выберите способ проверки качества притирки.
7. Пользуясь таблицей определите:
 - классы шероховатости, которые можно получить при притирке поверхности;
 - среднее арифметическое отклонение профиля R_a (мкм) и высоту неровностей R_z (мкм) для данного вида обработки;
 - базовую длину, на которой надо производить контрольные замеры.

Таблица №1

«Классы шероховатости, получаемые в зависимости от вида обработки»

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»												
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ												С. 60/87

Классы шероховатости	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ra, мкм	80... 40	40... 20	20... 10	10... 5	5... 2,5	2,5... 1,25	1,26... 0,63	0,63... 0,32	0,32... 0,16	0,16... 0,08	0,08... 0,04	0,04... 0,02	0,02... 0,01	0,01... 0,008
Rz, мкм	320... 160	60... 80	80... 40	40... 20	20... 10	10... 6,3	6,3... 3,2	3,2... 2,6	2,6... 0,8	0,8... 0,4	0,4... 0,2	0,2... 0,1	0,1... 0,05	0,05... 0,025
Базовая длина, мм	8		2,5		0,8			0,25				0,08		
Достижимый при данном способе изготовления деталей класс шероховатости														
Отливание	✓	✓	✓											
Шабрение							✓	✓	✓					
Сверление			✓	✓	✓	✓								
Строгание	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Развертывание							✓	✓	✓					
Точение	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓				
Фрезерование		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓						
Протягивание						✓	✓	✓	✓	✓				
Шлифование						✓	✓	✓	✓	✓				
Притирка								✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Хонингование								✓	✓	✓	✓	✓		
Прокат					✓	✓	✓	✓	✓					
Литье в кокиль	✓	✓	✓	✓										
Литье под давлением		✓	✓	✓	✓	✓	✓							

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы сделать выводы об особенностях подбора инструментов и приспособлений для притирки фасонных поверхностей и выбора притирочных материалов

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе составьте согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. В чем состоит различие между притиркой и доводкой?
2. Что и как влияет на выбор зернистости абразивных шлифовальных порошков?
3. Почему при выполнении притирки и доводки необходимо применять смазку?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 61/87

4. От чего зависит выбор абразивного материала при притирке и доводке?
5. Когда применяется притирка или доводка свободным абразивом, а когда используется шаржированный притир?
6. Что такое притирка?
7. На какие формы подразделяются притирки?
8. Как проверяют качество притирки?
9. Как и чем осуществляется подготовка обработки для притира?
10. Какой форме должна соответствовать притирка?

Тема 5 Общие понятия о станочных работах

Практическое занятие №14 Сверлильные, металлообрабатывающие станки. Назначение. Устройство. Основные приемы выполнения работ

Цель занятия:

Изучить комплекс работ, операций по определению с установленной точностью технического состояния – параметров эксплуатационных характеристик в вертикально-сверлильных станках, его агрегатов, систем и узлов.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 04; профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

Несмотря на большое разнообразие станков, общие принципы их устройства одинаковы. В вертикально-сверлильных станках главным движением является вращение шпинделя с закрепленным в нем инструментом, а движением подачи — вертикальное перемещение шпинделя. Заготовку обычно устанавливают на стол станка или на фундаментную плиту, если она имеет большие габаритные размеры. Соосность отверстий заготовки и шпинделя достигается перемещением заготовки. На станине (колонне) 1 станка (рис. 6.4) размещены основные узлы. Станина имеет вертикальные направляющие, по которым перемещается стол 9 и сверлильная головка 3, несущая шпиндель 7 и двигатель 2. Управление коробками скоростей и подач осуществляют рукоятками 4, ручную подачу — штурвалом 5. Контроль глубины обработки производят по лимбу 6. В нише размещают электрооборудование и противовес. В некоторых моделях для электрооборудования предусмотрен шкаф 12. Фундаментная плита 11 служит опорой станка. В средних и тяжелых станках ее верхнюю плоскость используют для установки заготовок. Иногда внутренние полости фундаментной плиты являются резервуаром для СОЖ. Стол

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 62/87

станка служит для закрепления заготовки. Он может быть подвижным (от рукоятки 10 через коническую пару зубчатых колес и ходовой винт), неподвижным (съемным) или поворотным (откидным). Стол монтируют на направляющих станины или изготавливают в виде тумбы, установленной на фундаментной плите.

Охлаждающая жидкость подается электронасосом по шлангу 8. Смазывание узлов сверлильной головки также производят с помощью насоса. Остальные узлы смазывают вручную.

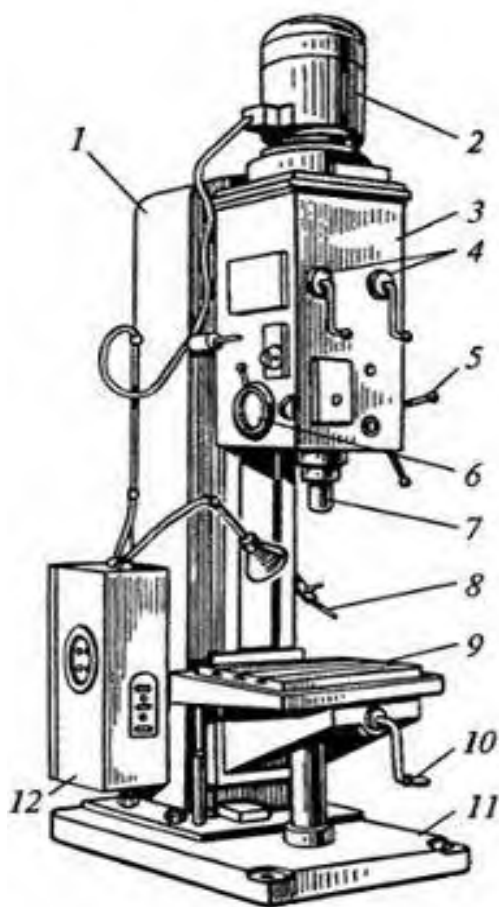


Рис. 6.4. Вертикально-сверлильный станок модели 2Н125

1 — колонна (станина); 2 — двигатель; 3 — сверлильная головка; 4 — рукоятки переключения коробок скоростей и подач; 5 — штурвал ручной подачи; 6 — лимб контроля глубины обработки; 7 — шпиндель; 8 — сопло охлаждения; 9 — стол; 10 — рукоятка подъема стола; 11 — фундаментная плита; 12 — шкаф электрооборудования autowelding.ru

Используемые источники: [3, с.173-176].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия.

Задание

Ознакомиться с устройством и параметрами эксплуатационных характеристик вертикально-сверлильного станка, его агрегатов, систем и узлов.

Содержание и порядок выполнения работы:

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 63/87

1. Изучите информацию представленную выше и материал учебника и законспектируйте ответы на вопросы

- Основные правила работы на сверлильных станках.
- Какую технику безопасности необходимо соблюдать при работе на станках?
- Как достигается соосность отверстий заготовки и шпинделя
- Как производят контроль глубины обработки
- Чем подается охлаждающая жидкость к вертикально-сверлильному станку

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о недостатках и преимуществах сверления отверстий и объяснить почему необходимо соблюдать правила безопасности при сверлении.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе составьте согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. От чего зависит различные формы и углы заточки режущей части сверла?
2. Почему обработку отверстия развертыванием выполняют вращением развертки по часовой стрелке?
3. От чего зависит износ режущего стержневого инструмента для обработки отверстий?
4. От чего зависит скорость резания при обработке отверстия?
5. Каковы преимущества применения механизированного и стационарного оборудования для обработки отверстий перед их ручной обработкой?
6. Почему для обработки отверстий зенкерованием и развертыванием нельзя применять ручной механизированный инструмент?
7. Какие правила безопасности следует выполнять при сверлении?
8. Чем необходимо осуществлять контроль заточки сверла?
9. Какие станки применяются для обработки отверстий большего диаметра?

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 64/87

10. Какие виды работ выполняют Вертикально-сверлильные станки?

Тема 6. Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля

Практическое занятие №15 Диагностирование технического состояния автомобиля

Цель занятия:

Познакомиться с комплексом работ, операций по определению с установленной точностью технического состояния – параметров эксплуатационных характеристик автомобиля, его агрегатов, систем и узлов.

Работа направлена на формирование общих компетенций-ОК 04; профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

В условиях автотранспортного предприятия диагностика предназначена для выявления автомобилей, техническое состояние которых не отвечает требованиям безопасности движения; неисправностей, для устранения которых необходимы регулировочные или ремонтные работы; причин отказа или неисправности.

Кроме того, диагностика позволяет контролировать качество технического обслуживания и текущего ремонта и прогнозировать ресурс исправной работы узлов, агрегатов и автомобиля в целом.

Диагностика подразделяется на два вида: общую Д-1 и поэлементную (углубленную) Д-2. Кроме того, для обнаружения и устранения неисправностей в процессе технического обслуживания и текущего ремонта на постах ТО и ТР должны использоваться диагностические средства Др.

Основная задача диагностики Д-1 состоит в определении технического состояния узлов и агрегатов, обеспечивающих безопасность движения автомобиля (тормозные системы, рулевое управление, приборы освещения и сигнализации, стеклоочистители).

Общую диагностику производят перед каждой постановкой автомобиля на первое техническое обслуживание.

В процессе Д-1 выполняют необходимые регулировочные работы узлов и механизмов (без демонтажа).

Основной целью поэлементной диагностики Д-2 является выявление неисправностей автомобиля, устранение которых требует выполнения работ большой трудоемкости и которые нерационально совмещать с работами второго

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 65/87

технического обслуживания. Такие неисправности должны устраняться до ТО-2 в зоне текущего ремонта.

В процессе Д-2 определяют конкретные неисправности агрегатов, узлов и систем автомобиля, их место, характер и причины, выявляют объем регулировочных и ремонтных работ, которые целесообразно совмещать с ТО-2.

Диагностику Д-2 выполняют за один-два дня до второго технического обслуживания.

Для диагностики автомобилей автотранспортное предприятие должно иметь посты (линии) общей диагностики автомобилей; посты поэлементной (углубленной) диагностики; отдельное диагностическое оборудование и приборы, используемые непосредственно на рабочих местах технического обслуживания и ремонта.

Посты (линии) диагностики организуют в отдельных помещениях производственного корпуса вне линий (постов) ТО-1 и ТО-2. Въезд на посты диагностики предусматривают из любой зоны (ожидания, технического обслуживания, ремонта, хранения).

Посты (линии) диагностики Д-1 и Д-2 укомплектовывают стендами для определения тяговых свойств автомобиля, технического состояния тормозных систем, проверки узлов установки колес, а также стационарным и переносным диагностическим оборудованием.

При внедрении диагностики в автотранспортных предприятиях значительно снижаются затраты на техническое обслуживание и текущий ремонт, повышаются топливная экономичность и безопасность движения автомобиля.

Операции технического обслуживания или ремонта производятся с предварительным контролем или без него. Основным методом выполнения контрольных работ является диагностика, которая служит для определения технического состояния автомобиля, его агрегатов и узлов без разборки.

Цель диагностики при техническом обслуживании состоит в определении действительной потребности в работах, выполняемых не при каждом обслуживании, и в прогнозировании момента возникновения неисправности или отказа в работе. Цель диагностики при ремонте состоит в выявлении причин отказа или неисправности и установлении наиболее эффективного способа их устранения: на месте, со снятием узла или агрегата, с полной или частичной разборкой.

Как указывалось выше, диагностика может быть общей или поэлементной (углубленной). При общей диагностике автомобилей рекомендуется проверить крепление рулевого колеса, люфт рулевого механизма и в шарнирах рулевых тяг,

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 66/87

состояние узлов или деталей подвески, буксирного приспособления, рамы, состояние шин и давление воздуха в них исправность тормозного привода и действие стояночного тормоза, эффективность действия тормозов; проверить действие и при необходимости устранить неисправности звукового сигнала указателей поворота, фар, подфарников, задних фонарей, стоп-сигнала и переключателей света.

На рис. 15.1 показана схема контрольно-диагностического поста для поэлементной диагностики, оборудованного стендом с беговыми барабанами.

При установке задних ведущих колес автомобиля на беговые барабаны на посту можно определять мощность двигателя и расход топлива, стуки и перебои в работе двигателя, пропуск газов через цилиндропоршневую группу и клапаны, содержание окиси углерода в отработавших газах, давление масла в системе смазки, температуру жидкости в системе охлаждения, угол опережения и установку зажигания, пробуксовывание сцепления. При неработающем двигателе, вне стенда, на посту проверяют люфты в коробке передач, карданных шарнирах и заднем мосту, радиальный зазор в шкворневых соединениях, свободный ход и усилие вращения рулевого колеса и т. д.

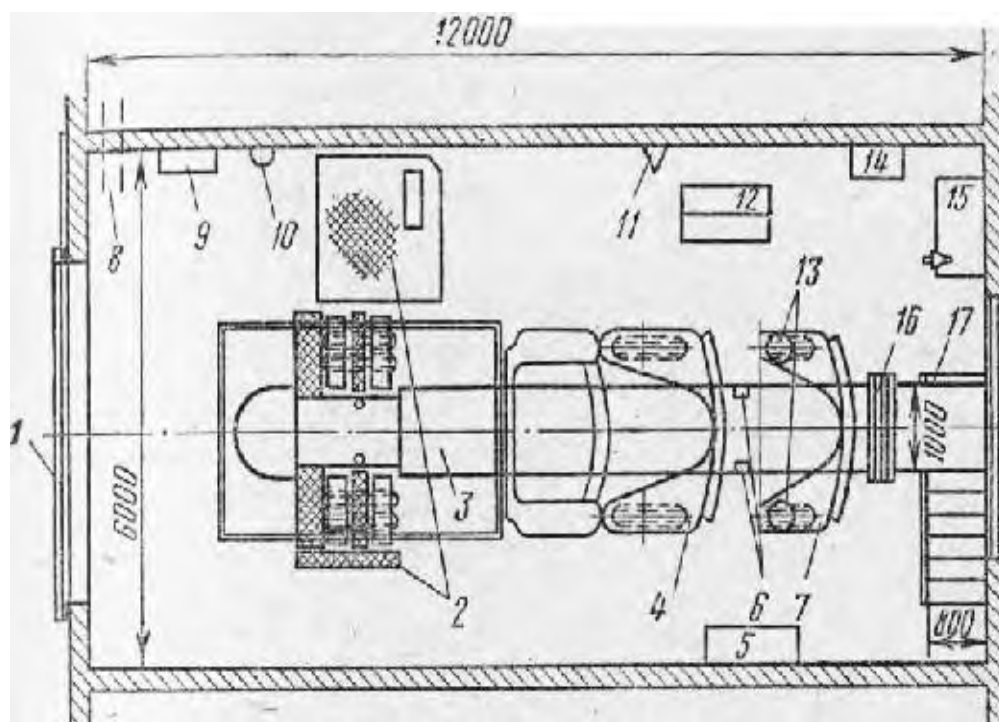


Рис. 15.1 Схема контрольно-диагностического поста

Наличие поста диагностики не исключает оснащения диагностическим оборудованием других постов, позволяющим контролировать качество технического

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 67/87

обслуживания автомобиля. Кроме того, пост углубленной (поэлементной) диагностики перед ТО-2 обычно не включает оборудование, которое по технологическим соображениям целесообразно располагать на отдельных постах или непосредственно на постах технического обслуживания и ремонта автомобилей, например стенд для проверки тормозной системы автомобилей.

Используемые источники: [1, с. 96-97; 4, с.14-16;].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия [1, 4], карточки-задания

Задание

Изучить комплекс работ, операций по определению с установленной точностью технического состояния – параметров эксплуатационных характеристик автомобиля, его агрегатов, систем и узлов.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучить предложенный преподавателем материал.
2. Заполнить таблицу:

Вид диагностики	Для чего необходима	Выполняемый комплекс работ

Выводы и предложения:

По результатам проделанной работы высказать свои соображения о том, почему нужно делать диагностику автомобилей.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: составить таблицу

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Для чего предназначена диагностика?
2. Что включают нормы трудоемкости ЕО ?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 68/87

3. Что рекомендуется проверить при общей диагностике автомобилей?
4. Что даёт внедрение диагностики в автотранспортных предприятиях?
5. Когда выполняют диагностику Д-2?

Практическое занятие №16 Организация технического обслуживания и ремонта автомобиля

Цель занятия:

Изучить комплекс работ по организации технического обслуживания и ремонта автомобиля

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 02, профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

В основе организации производства технического обслуживания и текущего ремонта лежат обоснованные трудоемкости и продолжительность выполнения всех работ.

Исходные трудоемкости рассчитаны на автотранспортные предприятия, насчитывающие 150 - 300 ед. подвижного состава при пробеге, с начала эксплуатации, составляющем 50 - 75% от пробега до капитального ремонта, и оснащенные средствами механизации согласно таблице гаражного оборудования.

Нормы трудоемкости ЕО включают трудоемкости уборочных и моечных работ, при ТО-1 и ТО-2 - трудоемкости ЕО и СО, а также трудоемкости сопутствующих ремонтов не включаются. Трудоемкость дополнительных работ по СО составляет для районов средней полосы 20% к трудоемкости ТО-2.

Общая продолжительность нахождения подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте не должна превышать норм, приведенных в Положении.

Нормы трудоемкостей на техническое обслуживание и ремонт автомобилей не учитывают затрат труда на вспомогательные работы в автотранспортных предприятиях. К вспомогательным работам относятся: обслуживание и ремонт оборудования и инструментов; транспортные и погрузочно-разгрузочные работы, связанные с обслуживанием и ремонтом подвижного состава; перегон автомобилей внутри автотранспортного предприятия; хранение, приемка и выдача материальных ценностей; уборка производственных и служебно-бытовых помещений.

Затраты труда на вспомогательные работы устанавливаются в пределах 20 - 30% суммарной трудоемкости технического обслуживания и текущего ремонта по автотранспортному предприятию (меньший процент принимается для крупных автотранспортных предприятий, больший - для средних и мелких).

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 69/87

Техническое обслуживание автомобилей может выполняться поточным или тупиковым методом. Выбор того или иного метода зависит от программы работ и величины автотранспортного предприятия. Так, первое техническое обслуживание в средних и крупных автотранспортных предприятиях организовывается на поточных линиях при сменной программе не менее 12 - 15 обслуживаний однотипных автомобилей, второе техническое обслуживание - при 5 - 6 автомобилях.

Совместно с техническим обслуживанием обычно выполняются технологически связанные с ним, часто повторяющиеся операции сопутствующего текущего ремонта малой трудоемкости, суммарное значение которых не должно превышать 15 - 20% трудоемкости соответствующего вида технического обслуживания.

Текущий ремонт автомобилей, как правило, выполняется на универсальных или специализированных постах.

Используемые источники: [4, с.6-7].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия, карточки-задания

Задание

Изучить комплекс работ по организации технического обслуживания и ремонта автомобиля.

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучить предложенный преподавателем материал.
2. Выполнить задание из карточки-задания, выданной преподавателем.

Выводы и предложения:

Что означает « комплекс работ по организации технического обслуживания и ремонта автомобиля» и для чего он нужен.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: выполнение задания из карточки-задания, выданной преподавателем

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 70/87

Вопросы для самопроверки:

1. Что относится к вспомогательным работам?
2. Как организовывается первое техническое обслуживание в средних и крупных автотранспортных предприятиях?
3. Что обычно выполняется совместно с техническим обслуживанием?
4. На каких постах обычно выполняется текущий ремонт автомобилей?
5. Что включают нормы трудоемкости ЕО?
6. Какая общая продолжительность нахождения подвижного состава в техническом обслуживании и ремонте?
7. В каких пределах устанавливаются затраты труда на вспомогательные работы?

Практическое занятие № 17 Подбор инструмента для выполнения неразъемных соединений в соответствии с техническим заданием

Цель занятия:

Научиться подбирать инструмент для выполнения неразъемных соединений в соответствии с техническим заданием.

Работа направлена на формирование общих компетенций- ОК 04; профессиональных компетенций - ПК 4.1; ПК 4.2; ПК 4.3.

Клепка-это получение неразъемных соединений при помощи заклепок, применяемых при изготовлении металлических конструкций (фермы ,балки, различного рода емкости и рамные конструкции).Заклепка представляет собой цилиндрический стержень из пластичного металла, на одном конце которого выполнена головка, называемая закладкой. В процессе выполнения операции на второй стороне стержня, устанавливаемого в отверстия соединяемых заготовок, образуется вторая головка заклепки, которую называют замыкающей. Закладная и замыкающая головки в основном бывают полукруглыми и потайными. Необходимость применения пластичного металла для изготовления заклепок связана с тем, что ее головки образуются в результате пластического деформирования стержня заклепки. При выполнении заклепочных соединений заклепки следует выбирать из того же материала, из которого выполнены детали, подлежащие соединению. Это предупреждает появление гальванических пар, приводящих к коррозии в месте соприкосновения заклепки и детали. Процесс клепки состоит из двух этапов-подготовительного и собственно клепки. Подготовительный

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 71/87

процесс включает в себя сверление и пробивку отверстия под заклепку и формирования углубления в нем с помощью зенкования под закладную головки, если это необходимо. Собственно клепка включает в себя установку заклепки в подготовленное отверстие, натяжку склепываемых заготовок, формирование замыкающей головки и зачистку после клепки. В зависимости от характера заклепочного соединения клепка выполняется холодным (без нагрева) и горячим (с предварительным нагревом заклепки до температуры 1 000...1 100 С) способом. На практике горячая клепка применяется в тех случаях, когда используются стальные заклепки диаметром свыше 12 мм. Выбор размеров заклепок зависит от толщины соединяемых клепкой деталей. Диаметр клепки должен быть, как правило, равным суммарной толщине соединяемых деталей. Длина стержня заклепки определяется с учетом образования замыкающей головки, усадки стержня в процессе клепки и необходимости заполнения зазора между стержнями заклепки и стенками отверстия под нее. Место соединения деталей при помощи заклепок называется заклепочным швом. В зависимости от характера соединения и его назначения заклепочные швы подразделяют на три вида: прочные, плотные и прочноплотные.

Прочный шов применяется в тех случаях, когда необходимо получить соединение повышенной прочности. Как правило это соединения в различных несущих конструкциях: балки колонны, подъёмные сооружения и другие подъёмные конструкции

Плотный шов используется при клепке резервуаров и сосудов для жидкостей, трубных соединений для транспортировки газов и жидкостей под не большим давлением.

Прочноплотный шов служит для соединения деталей в устройстве и конструкциях, работающих под большим давлением, например в паровых котлах.

По взаимному положению деталей соединения различаются два типа швов: в стык и внахлестку. Соединение деталей в стык осуществляется с помощью накладок. В соединении используется одна или две накладки. Заклепки при любом виде соединения можно располагать в один, два, три и более рядов. В зависимости от количества рядов заклепок в соединении различают одно-, двух- и многорядные заклепочные соединения.

Расстояние между заклепками в соединении выбирается в зависимости от типа соединения (однорядное или двухрядное). В однорядных швах расстояние между осями заклепок (шаг) должно быть равно трем диаметрам заклепки, а расстояние от края соединяемых деталей до оси заклепок в соединении должно

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО-23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 72/87

составлять не менее полутора диаметров. При выполнении двухрядных швов это расстояние соответственно должно быть равно четырем диаметрам заклепки и полутора, как в однорядном соединении. Расстояние между рядами заклепок в таких соединениях должно составлять два диаметра.

Используемые источники: [6, с.255-265].

Исходные материалы и данные:

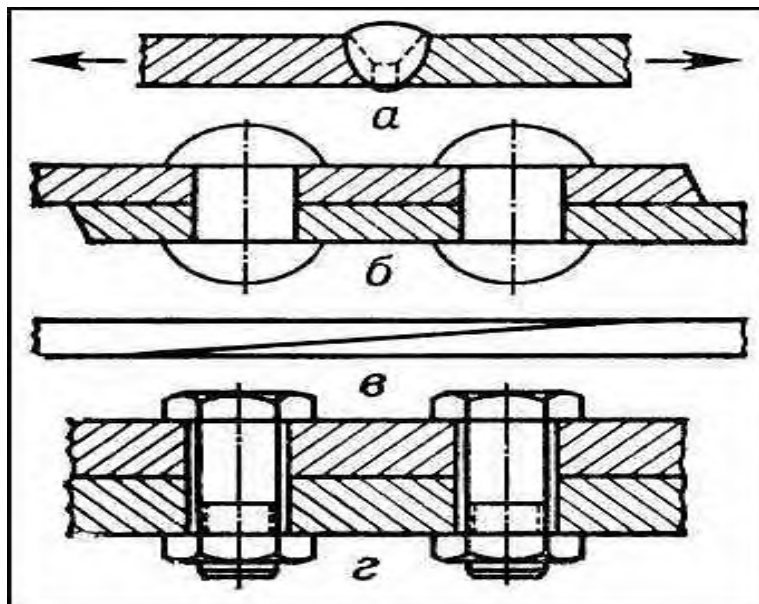
Метчики; плашки круглые; воротки и плашкодержатели; сверла; молотки; кернеры; чертилки; измерительные линейки; зенковки; резьбомеры; штангенциркули с точностью отсчета 0,1 мм; напильники разные №2-3; детали из листовой стали толщиной 3-5 мм; справочные таблицы.

Задание

Подбор инструмента для выполнения неразъемных соединений в соответствии с техническим заданием

Содержание и порядок выполнения работы:

1. На представленных рисунках выберите чертежи неразъемных соединений. Определите тип этих соединений, зарисуйте и подпишите название соединения.



2. Определите типы заклепочных швов в зависимости от расположения соединяемых заготовок

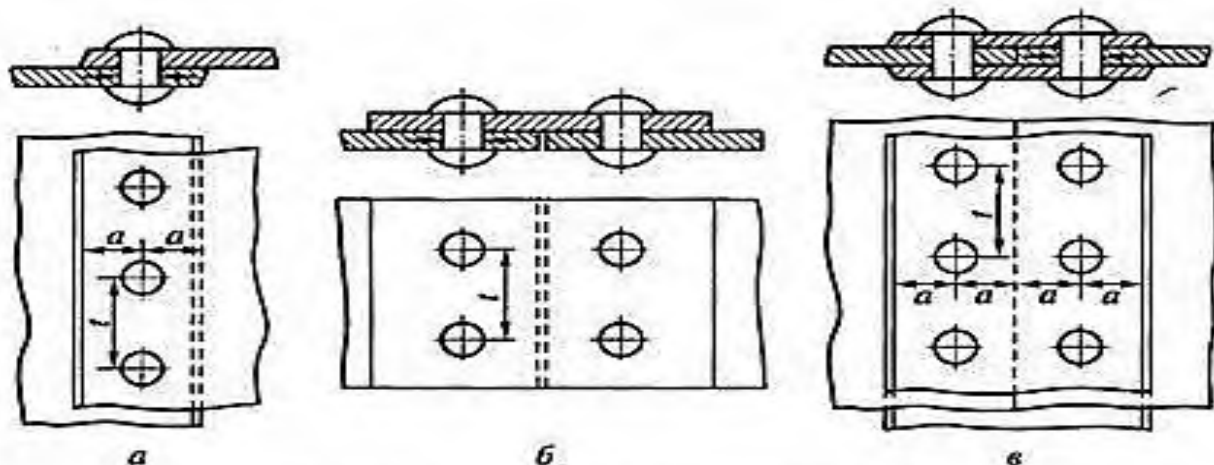


Рис. 5.16. Типы заклепочных швов в зависимости от расположения соединяемых заготовок:

a – внахлестку; *б* – встык с одной накладкой; *в* – встык с двумя накладками; *t* – шаг соединения; *a* – расстояние от края детали до центра отверстия под заклепку

а

б

в

3. Подберите инструменты для выполнения неразъемного соединения в соответствии с техническим заданием:

- выполнить соединение заклепками с потайными головками внахлест двух листов толщиной 5 мм каждый. Размеры листов 100x100 мм.

Для выполнения задания используйте справочные материалы (Приложение)

Приложение

Шаг *t* между заклепками и расстояние *a* от центра заклепки до кромки детали: в однорядных швах $t = 3d$; $a = 1,5 d$; в двухрядных швах $t = 4d$; $a = 1,5 d$

(*d* – диаметр заклепки).

Таблица для подбора сверла, соответствующего диаметру заклепки:

Диаметр заклепки, мм	2,0	2,3	2,6	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0	7,0
Диаметр сверла, мм	2,1	2,4	2,7	3,1	3,6	4,1	5,2	6,2	7,2

Таблица для подбора массы слесарного молотка в зависимости от диаметра заклепки:

Диаметр заклепки, мм.	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	5,0	6,0-8,0
Масса молотка, г.	100	100	200	200	400	400	500

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы сделать вывод об особенностях подбора инструмента для выполнения неразъемных соединений в соответствии с техническим заданием

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 74/87

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: составьте согласно Содержанию и порядка выполнения работы.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Что такое клепка?
2. Почему заклепки следует изготавливать из пластичных материалов?
3. Почему материал склепываемых деталей и заклепки должен быть одинаковым?
4. Как определить длину стержня заклепки?
5. Какими бывают закладные и замыкающие головки заклепок?
6. .Каки должен быть диаметр заклепки соединяемых деталей?
7. Что называется заклепочным швом?
8. В каких случаях и где применяется Прочный шов?
9. Где используется Плотный шов?
10. Какое расстояние должно быть между осями заклепок(шаг) в однорядных швах?

Практическая работа № 18 Пайка, лужение и склеивание

Цель занятия:

Изучить комплекс работ, операций по восстановление деталей полимерами, заделке трещин и заделке пробоин.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.3;

Пайка позволяет соединять в единое изделие элементы из разных металлов и сплавов, обладающих различными физико-механическими свойствами. Например, методом пайки можно соединять малоуглеродистые и высокоуглеродистые стали, чугуновые детали со стальными, твердый сплав со сталью и т.д. Особо следует

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 75/87

отметить возможность соединения путем пайки деталей из алюминия и его сплавов. Широко применяется метод напайки пластинок твердого сплава к державкам при изготовлении режущего инструмента.

В условиях домашней мастерской пайка – самый доступный вид образования неподвижных неразъемных соединений. При пайке в зазор между нагретыми деталями вводится расплавленный припой, называемый припоем. Припой, имеющий более низкую температуру плавления, чем соединяемые металлы, смачивая поверхность деталей, соединяет их при охлаждении и затвердевании. В процессе пайки основной металл и припой, взаимно растворяясь друг в друге, обеспечивают высокую прочность соединения, одинаковую (при качественном выполнении пайки) с прочностью целого сечения основной детали.

Процесс пайки отличается от сварки тем, что кромки соединяемых деталей не расплавляются, а только нагреваются до температуры плавления припоя.

Для осуществления паяных соединений необходимы: паяльник электрический или с непрямым подогревом, паяльная лампа, припой, флюс.

В зависимости от температуры плавления и прочности, все припои подразделяются на твёрдые и мягкие. В качестве припоя чаще всего используются оловянно-свинцовые сплавы, имеющие температуру плавления 180-280 °С. Наиболее употребительны соотношения олова и свинца в этих припоях 3:2, 1:1 и 2:3. Если к таким припоям добавить висмут, галлий, кадмий, то получаются легкоплавкие припои с температурой плавления 70-150 °С. Эти припои актуальны для пайки полупроводниковых приборов. При металлокерамической пайке в качестве припоя используется порошковая смесь, состоящая из тугоплавкой основы (наполнителя) и легкоплавких компонентов, которые обеспечивают смачивание частиц наполнителя и соединяемых поверхностей. В продаже имеются и сплавы в виде брусков или проволоки, которые представляют собой симбиоз припоя и флюса.

Припой разогревается, расплавляется и наносится на спаиваемый шов при помощи простых или электрических паяльников.

Простой ручной паяльник представляет собой короткий стержень из красной меди прямоугольного, круглого или овального сечения, заострённый с одной стороны в виде клина, укреплённый на конце железного прута или отрезка толстой стальной проволоки. Прут или проволоку на другом конце изгибают в виде ручки или снабжают деревянной рукояткой. В зависимости от того, как располагается рабочее ребро паяльника по отношению к пруту с рукояткой, различают паяльники молотковые и торцовые (рис. 18,1).

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 76/87

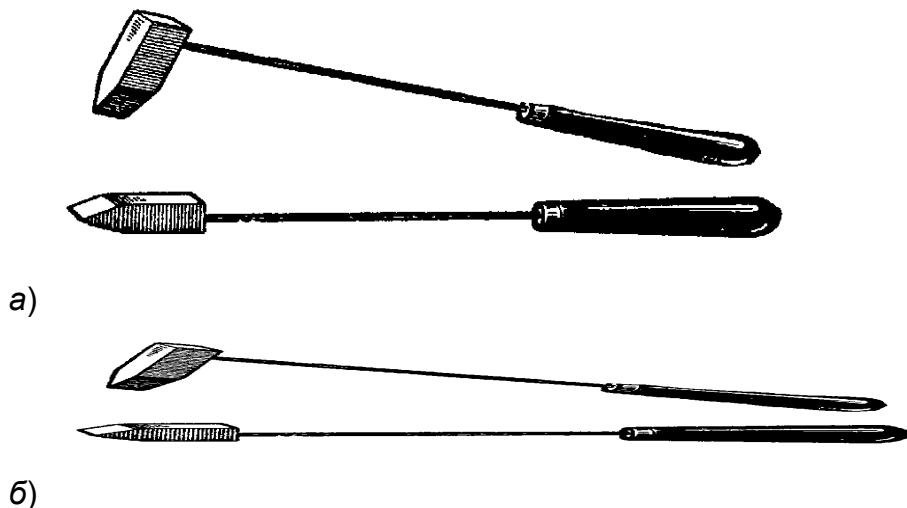


Рис. 18,1. Паяльники: а – молотковый (косой);
б – торцовый

Паяльная лампа используется для нагрева паяльника с непрямым подогревом и для прогрева паяемых деталей (при большой площади пайки). Вместо паяльной лампы можно использовать газовую горелку – она более производительна и надежна в эксплуатации. Небольшие паяльники, применяемые для пайки мелких деталей, разогревают в пламени сухого спирта, для чего удобно к подставке, на которую укладывается паяльник, приделать баночку – спиртовку. Непосредственному действию пламени подвергают только обушок или хвостовую часть медного стержня (рис. 18.2).

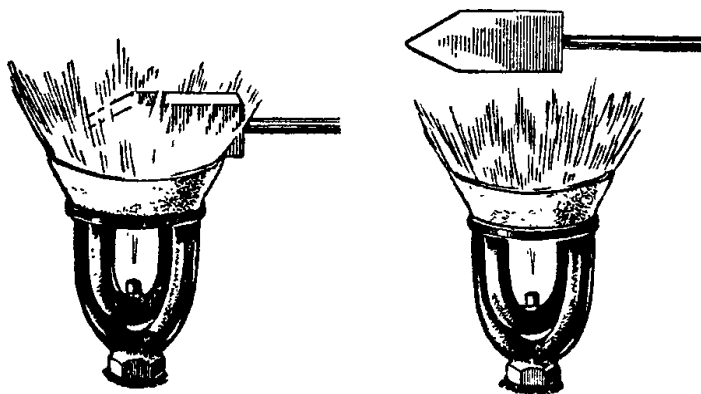


Рис. 18,2. Разогрев паяльника на примусе:
а – неправильно; б – правильно

Внимательно следят за тем, чтобы этот стержень не перегревался – не накаливался докрасна, так как при этом его рабочая часть покрывается слоем окислов, без очистки которых паяльником пользоваться нельзя. По мере охлаждения паяльника во время работы его необходимо немедленно подогревать: качество

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 77/87

пайки при использовании недостаточно горячего паяльника значительно снижается, а самая работа затрудняется.

Нагрев проверяется погружением носика паяльника в нашатырь (твердый): если нашатырь шипит и от него идет сизый дым, то нагрев паяльника достаточный. Носик его при необходимости следует очистить напильником от окалины, образовавшейся в процессе нагревания, погрузить рабочую часть паяльника во флюс, а затем в припой так, чтобы на носике паяльника остались капельки расплавленного припоя, прогреть паяльником поверхности деталей и облудить их (то есть покрыть тонким слоем расплавленного припоя). После того как детали немного остынут, плотно соединить их между собой; снова прогреть место пайки паяльником и заполнить зазор между кромками деталей расплавленным припоем.

Если необходимо соединить методом пайки большие поверхности, то поступают несколько иначе: после прогревания и облуживания места спайки зазор между поверхностями деталей заполняют кусочками холодного припоя и одновременно прогревают детали и расплавляют припой. В этом случае рекомендуется периодически обрабатывать носик паяльника и место пайки флюсом.

Значительно удобнее для работы электрические паяльники, которые в процессе паяния непрерывно подогреваются электрическим током (рис. 18.3).

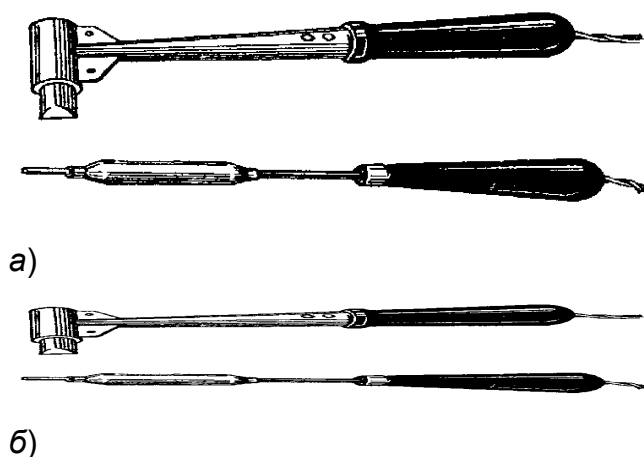


Рис. 18.3. Электрические паяльники:

а – молотковый; б – торцовый

Мощность электрического паяльника зависит от размера соединяемых деталей, от материала, из которого они изготовлены. Так, для паяния медных изделий небольших размеров (например, проволоки сечением в несколько квадратных миллиметров) достаточно мощности 50-100 Вт, при пайке электронных приборов мощность электрического паяльника должна быть не более 40 Вт, а

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 78/87

напряжение питания – не более 40 В, для пайки крупных деталей необходима мощность в несколько сот ватт.

Использование в процессе пайки флюсов основано на их способности предотвращать образование на поверхностях деталей окисной пленки при нагреве. Они также снижают поверхностное натяжение припоя. Флюсы должны отвечать следующим требованиям: сохранение стабильного химического состава и активности в интервале температур плавления припоя (то есть флюс под действием этих температур не должен разлагаться на составляющие), отсутствие химического взаимодействия с паяемым металлом и припоем, легкость удаления продуктов взаимодействия флюса и окисной пленки (промывкой или испарением), высокая жидкотекучесть. Для пайки различных металлов характерно использование определенного флюса: при пайке деталей из латуни, серебра, меди и железа в качестве флюса применяется хлористый цинк; свинец и олово требуют стеариновой кислоты; для цинка подходит серная кислота. Но существуют и так называемые универсальные припои: канифоль и паяльная кислота.

Детали, которые предполагается соединить методом пайки, следует должным образом подготовить: очистить от грязи, удалить напильником или наждачной бумагой окисную пленку, образующуюся на металле под воздействием воздуха, протравить кислотой (стальные – соляной, из меди и ее сплавов – серной, сплавы с большим содержанием никеля – азотной), обезжирить тампоном, смоченным в бензине, и только после этого приступить непосредственно к процессу пайки.

О том, что паяльник перегревать недопустимо, уже говорилось, а почему? Дело в том, что перегретый паяльник плохо удерживает капельки расплавленного припоя, но не это главное. При очень высоких температурах припой может окислиться и соединение получится непрочным. А при пайке полупроводниковых приборов перегрев паяльника может привести к их электрическому пробое, и приборы выйдут из строя (именно поэтому при пайке электронных приборов используют мягкие припои и воздействие разогретого паяльника на место пайки ограничивают 3-5 секундами).

Когда место спайки полностью остынет, его очищают от остатков флюса. Если шов получился выпуклым, то его можно выровнять (например, напильником).

Качество пайки проверяют: внешним осмотром – на предмет обнаружения непропаянных мест, изгибом в месте спая – не допускается образование трещин (проверка на прочность); паяные сосуды проверяют на герметичность заполнением водой – течи не должно быть.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 79/87

Существуют способы пайки, при которых используется твердый припой – медно-цинковые пластины толщиной 0,5-0,7 мм, или прутки диаметром 1-1,2 мм, или смесь опилок медно-цинкового припоя с бурой в соотношении 1:2. Паяльник в этом случае не используется.

Первые два способа основаны на применении пластинчатого или пруткового припоя. Подготовка деталей к паянию твердым припоем аналогична подготовке к пайке с использованием мягкого припоя.

Далее на место спайки накладываются кусочки припоя и спаиваемые детали вместе с припоем скручиваются тонкой вязальной стальной или нихромовой проволокой (диаметром 0,5-0,6 мм). Место паяния посыпается бурой и нагревается до ее плавления. Если припой не расплавился, то место паяния посыпается бурой вторично (без удаления первой порции) и нагревается до расплавления припоя, который заполняет зазор между спаиваемыми деталями.

При втором способе место паяния нагревают докрасна (без кусочков припоя), посыпают бурой и подводят к нему прутки припоя (продолжая нагрев): припой при этом плавится и заполняет щель между деталями.

Еще один способ пайки основан на применении в качестве припоя порошкообразной смеси: подготовленные детали нагревают в месте пайки докрасна (без припоя), посыпают смесью буры и опилок припоя и продолжают нагревать до плавления смеси.

После паяния любым из трех предложенных способов спаянные детали охлаждают и очищают место пайки от остатков буры, припоя и вязальной проволоки. Проверку качества паяния производят визуально: для обнаружения непропаянных мест и прочности слегка постукивают спаянными деталями по массивному предмету – при некачественной пайке в шве образуется излом.

В большинстве случаев детали сначала подвергают лужению, что облегчает последующую пайку. Однако лужение можно использовать не только как один из этапов паяния, но и как самостоятельную операцию, когда вся поверхность металлического изделия покрывается тонким слоем олова для придания ему декоративных и дополнительных эксплуатационных качеств.

В этом случае покрывающий материал носит название не припоя, а полуды. Чаще всего лудят оловом, но в целях экономии в полуду можно добавить свинец (не более трех частей свинца на пять частей олова). Добавление в полуду 5 % висмута или никеля придает луженым поверхностям красивый блеск. А введение в полуду такого же количества железа делает ее более прочной.

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 80/87

Кухонную утварь (посуду) можно лудить только чисто оловянной полудой, добавление в нее различных металлов опасно для здоровья!

Полуда хорошо и прочно ложится только на идеально чистые и обезжиренные поверхности, поэтому изделие перед лужением необходимо тщательно очистить механическим способом (напильником, шабером, шлифовальной шкуркой до равномерного металлического блеска) либо химическим – подержать изделие в кипящем 10 %-ном растворе каустической соды в течение 1-2 минут, а затем поверхность протравить 25 %-ным раствором соляной кислоты. В конце очистки (независимо от способа) поверхности промывают водой и сушат.

Сам процесс лужения можно осуществлять методом растирания, погружения или гальваническим путем (при таком лужении необходимо использование специального оборудования, поэтому гальваническое лужение на дому, как правило, не осуществляется).

Метод растирания заключается в следующем: подготовленную поверхность покрывают раствором хлористого цинка, посыпают порошком нашатыря и нагревают до температуры плавления олова.

Затем следует приложить оловянный пруток к поверхности изделия, распределить олово по поверхности и растереть чистой паклей до образования равномерного слоя. Неoblуженные места пролудить повторно. Работу следует выполнять в брезентовых рукавицах.

При методе лужения погружением олово расплавляют в тигле, подготовленную деталь захватывают щипцами или плоскогубцами, погружают на 1 минуту в раствор хлористого цинка, а затем на 3-5 минут в расплавленное олово. Извлекают деталь из олова и сильным встряхиванием удаляют излишки полуды. После лужения изделие следует охладить и промыть водой.

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия.

Задание

Изучить комплекс работ, операций по восстановлению деталей пайкой,

Содержание и порядок выполнения работы:

В результате выполнения задания Вы должны привести:

1. Описание конструкции паяемого изделия.
2. Последовательность и содержание операций технологического процесса пайки.
3. Материалы, необходимые для осуществления технологического процесса.

Документ управляется программными средствами 1С: Колледж

Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 81/87

4. Оборудование, необходимое для осуществления технологического процесса.

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о том, какие преимущества может дать комплекс работ, операций по восстановлению деталей полимерами и какие преимущества его и недостатки при выполнении ремонтных работ автомобилей.

Содержание отчета:

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: составить таблицу по применению полимеров.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Что называется пайкой?
2. Какие припои называются высокотемпературными? Какие низкотемпературными?
3. В чем отличие капиллярной пайки от некапиллярной?
4. За счет чего образуется соединение при диффузионной сварке?
5. Чем отличается контактно-реактивная пайка от реактивно-флюсовой?
6. В чем отличие пайки-сварки от сварки?
7. Что является припоем при сварке-пайке?
8. Для чего нужен флюс?
9. Какие способы пайки используются в массовом производстве?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 82/87

Практическое занятие №19 Восстановление деталей полимерами. **Заделка трещин. Заделка пробоин**

Цель занятия:

Изучить комплекс работ, операций по восстановлению деталей полимерами, заделке трещин и заделке пробоин.

Работа направлена на формирование общих компетенций ОК 02, ОК 04, а также – профессиональных компетенций - ПК 4.3;

Полимерные материалы обладают высокими физико-механическими и химическими свойствами, и в частности низкой плотностью, достаточной статической прочностью, износостойкостью, химической стойкостью, антифрикционными и диэлектрическими свойствами и др. С помощью полимеров заделывают трещины и пробоины, устраняют раковины и поры в деталях из стали, чугуна, алюминия, устраняют последствия коррозии металлов, восстанавливают детали подвижных и неподвижных соединений, склеивают детали. Применение полимеров снижает трудоемкость и стоимость ремонтных работ, дает большую экономию черных и цветных металлов.

Заделка трещин (неустановленного происхождения), вмятин, пробоин и пор, герметизация сварных швов, восстановление поверхностей деталей под неподвижные посадки выполняются полимерными пастами на основе эпоксидных смол ЭД-16 и ЭД-20. Для получения пасты на 100 весовых частей смолы вводят до 15 частей пластификатора (дибутилфталат), повышающего эластичность и ударную вязкость состава, до 160 частей наполнителя (чугунный порошок, окись железа, алюминиевая пудра, стекловолокно и др.), придающего пасте необходимые физико-химические свойства, и до 10 частей отвердителя, превращающего пасту в твердое состояние. В качестве отвердителя используется полиэтиленполиамин при комнатной сушке или фалевый (малеиновый) ангидрид для сушки при температуре 120—150 °С.

Заделка трещин эпоксидной пастой выполняется в такой последовательности: предварительно выпаривают пластификатор и просушивают наполнитель, затем готовят трехкомпонентный состав, для чего в смолу, нагретую до 80—90 °С, вводят пластификатор и наполнитель, постоянно перемешивая состав. Смесь охлаждают до 18—20 °С и хранят в герметичном сосуде.

На концах трещины сверлят отверстия диаметром 2—3 мм, снимают фаски под углом 60—70° на глубину не более 1/2 толщины стенки, делают насечку,

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 83/87

зачищают участок по обе стороны трещины на 40—50 мм до металлического блеска, дважды обезжиривают ацетоном с просушкой в течение 8—10 мин. Качество подготовки поверхности проверяют капельной пробой. После этого в трехкомпонентный состав вводят огвердитель. Пасту лопаткой втирают в трещину и на зачищенный вдоль нее участок. При длине трещины более 30 мм на первый слой пасты ставят накладку из стеклоткани, наносят второй слой пасты, вторую накладку и снова тонкий слой пасты. Для удаления воздуха и лучшего прилегания каждую накладку прокатывают роликом. После сушки (при комнатной температуре 72 ч, при температуре 120 °С 2 ч) деталь проверяют на герметичность под давлением 0,3—0,4 МПа.

Трещины длиной более 150 мм заделывают с постановкой медных резьбовых штифтов диаметром 5—6 мм вдоль всей трещины.

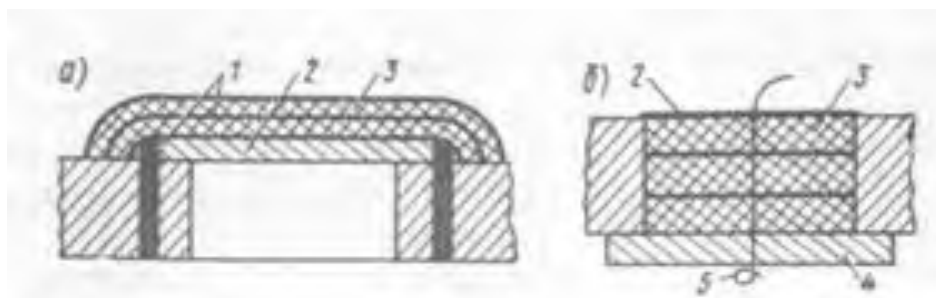


Рис. 19.1 Заделка пробоин в толстостенных деталях

Пробоины в толстостенных деталях заделывают внахлестку металлической пластиной (рис. 19.1) и одним-двумя слоями ткани с промежуточными слоями пасты или заполнением заподлицо слоями ткани и пасты с использованием поддерживающей металлической пластины и проволоки . При сложной форме поверхности детали по контуру пробоины сверлят отверстия и при помощи мягкой очищенной проволоки делают сетку, на которую наносят несколько слоев пасты и тканевых прокладок. Пробоины площадью 1—2 см² заполняют пастой. Время между окончательным приготовлением пасты и использованием ее не должно превышать 25—30 мин.

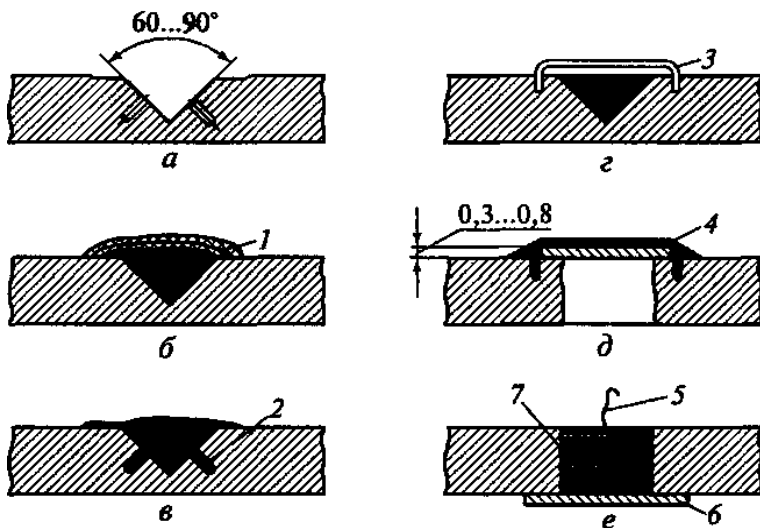


Рис. 19.2. Разделка и способы заделывания трещин и пробоин пастами:

а — разделка трещин; б — усиление шва стеклотканью; в — то же клеевыми заклепками; г — то же скобами; д — заделка пробоины стальной накладкой; е — то же заподлицо; / — стеклоткань; 2 — клеевая заклепка; 3 — скоба; 4 — стальная накладка; 5 — проволока; 6 — поддерживающая пластина; 7 — ткань

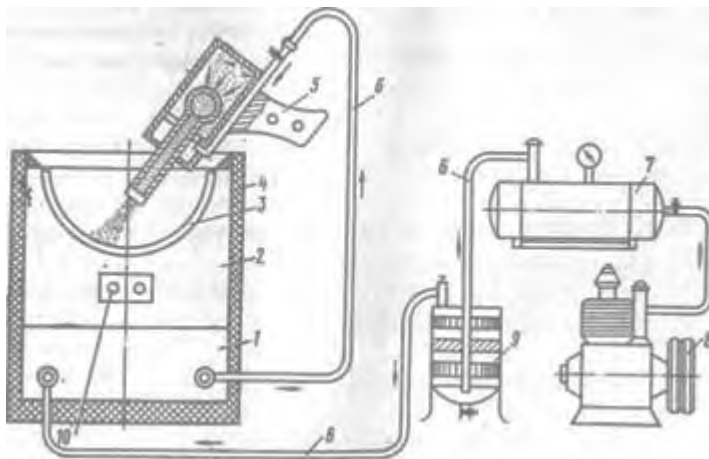


Рис. 19.3. Установка для напыления капрона на вкладыш подшипника:

1 — электропечь; 2 — оправка с терморегулятором; 3 — вкладыш; 4 — теплоизоляция; 5 — распылитель; 6 — воздухопроводы; 7 — ресивер; 8 — компрессор; 9 — масло-, влагоуловитель; 10 — контакты нагревателя

Клей-эластомер ГЭН-150В имеет высокие физико-механические свойства, надежно склеивает металл и другие материалы, применяется для склеивания деталей, работающих в условиях динамических нагрузок при температуре до 200 °С. Этим клеем восстанавливают посадочные поверхности подшипников качения с износом до 0,1—0,15 мм, для чего применяют центробежный способ нанесения растворенного в ацетоне эластомера.

Следует учесть, что при толщине слоя клея, превышающем 0,05—0,1 мм, и неравномерном нагреве деталей в отвердевшем клеевом соединении возникают остаточные напряжения, которые могут вызвать его разрушение.

Полимеры применяют и для восстановления изношенных поверхностей деталей подвижных соединений (вкладыши подшипников, различные подшипниковые втулки, цилиндры тормозов и др.). Тонкослойные полимерные покрытия капрона, полистирола, капро-лактама и др. наносятся в порошкообразном

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 85/87

состоянии (размер зерна не более 200 мкм) методом газопламенного, вихревого, вибровихревого или струйного напыления, литьем под давлением.

Установка для напыления антифрикционного слоя капрона на вкладыш подшипника методом струйного напыления показана на рис. 19.3. Вкладыш, установленный на оправку, нагревается электропечью до 240—250 °С. Частицы порошка, находящегося в распылителе и нагретые сжатым воздухом, наносятся на горячий вкладыш и, соприкасаясь с ним, расплавляются, образуя сплошное покрытие.

В связи с низкой теплопроводностью и теплостойкостью, а также увеличенным по сравнению с металлом коэффициентом линейного расширения зазор в металло-полимерном сопряжении (S) должен быть больше, чем в металлической паре: $5 = (0,003 - 4 - 0,005)DB$ (DB — диаметр шейки вала, мм).

Эпоксидные пасты применяют и для устранения вмятин на поверхностях кабин, деталях оперения.

Используемые источники: [2, с.163-166, 270-282].

Исходные материалы и данные:

Плакаты, учебные пособия.

Задание

Изучить комплекс работ, операций по восстановлению деталей полимерами, заделке трещин и заделке пробоин

Содержание и порядок выполнения работы:

1. Изучите информацию представленную выше и материал учебника.
2. Заполните таблицу.

Применение полимерных материалов	Для чего применяется	Особенности применения
Применение клея ГЭН 150 В.		
Применение эпоксидных смол		
Применение полимерных износостойких покрытий		
Применение жидкой уплотняющей прокладки		

Выводы и предложения:

В результате проделанной работы высказать свои соображения о том, какие преимущества может дать комплекс работ, операций по восстановлению деталей полимерами и какие преимущества его и недостатки при выполнении ремонтных работ автомобилей.

Содержание отчета:

*Документ управляется программными средствами 1С: Колледж
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в 1С: Колледж*

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 86/87

Наименование практического занятия

Цель занятия

Отчет о проделанной работе: составить таблицу по применению полимеров.

Список использованных источников

Выводы и предложения

Дата и подписи студента и преподавателя.

Вопросы для самопроверки:

1. Надёжен ли ремонт деталей полимерными материалами (пластмассами)?
2. Клеевые составы и пластмассы в ряде случаев могут заменить сварку и пайку, хромирование?
3. Клеевые составы и пластмассы могут являться возможными средствами восстановления деталей
4. .Перечислите жидкие клеевые составы.
5. Для чего при приготовлении пасты эпоксидную смолу подогревают до 120... 160°С и выдерживают при этой температуре некоторое время?
6. Можно прогревать пасту открытым огнем?
7. Можно хранить неограниченное время клеевой состав без отвердителя?
8. Для чего чаще всего применяют пасты?
9. Перечислите порошковые термопласты.
10. Для чего применяется капрон — представитель полиамидных смол?

МО–23 02 07-ПМ.04.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ВЫПОЛНЕНИЕ РАБОТ ПО ОДНОЙ ИЛИ НЕСКОЛЬКИМ ПРОФЕССИЯМ РАБОЧИХ, ДОЛЖНОСТЯМ СЛУЖАЩИХ	С. 87/87

Используемые источники литературы

Основные печатные издания

1. Чумаченко, Ю. Т. Слесарное дело и технические измерения : учебник / Ю. Т. Чумаченко, Г. В. Чумаченко, Н. В. Матегорин. - Москва : КноРус, 2021. - 259 on-line
2. Карагодин, В. И. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебник / В. И. Карагодин. - Москва : КноРус, 2023. - 250 on-line. - URL: <https://book.ru/book/946343> . - Режим доступа: по подп
3. Михальченков, А. М. Технологические процессы ремонтного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. М. Михальченков, А. А. Тюрева, И. В. Козарез. - Москва : КноРус, 2022. - 303 on-line. -
4. Мычко, В. С. Слесарное дело [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мычко. - 3-е изд. - Минск : РИПО, 2020. - 221 on-line : табл.

Основные электронные издания

1. ЭБС «Book.ru», <https://www.book.ru>
2. ЭБС «ЮРАЙТ» <https://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «Академия», <https://www.academia-moscow.ru>
4. Издательство «Лань», <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», <https://www.biblioclub.ru>
6. www.consultant.ru-Справочная правовая система «Консультант Плюс»
7. www.minfin.ru- Министерство Финансов.
8. [www.Nalog 39. ru](http://www.Nalog.39.ru) - Федеральная налоговая служба по Калининградской области