**Методические рекомендации по выполнению**

**практических и лабораторных работ**

**для специальности «Мастер по ремонту автомобилей»**

**на 2019/2019 учебный год**

**Дисциплина или МДК.03.01 «Слесарное дело и технические измерения»**

**Профессия или Специальность 23.01.17 «Мастер по ремонту автомобилей»**

**Преподаватель Ахунов Айдар Фанзелович**

Индекс дисциплины \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_(в соответствии с учебным планом)

Код и наименование профессии/специальности \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Срок обучения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Форма обучения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Год приема группы № \_\_\_\_\_\_\_\_ Год выпуска группы №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**Оглавление**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Введение |  |
|  | Лабораторная работа 1 |  |
|  | Лабораторная работа 2 |  |
|  | Лабораторная работа 3 |  |
|  | Лабораторная работа 4 |  |
|  | Лабораторная работа 5 |  |
|  | Практическая работа 1 |  |
|  | Практическая работа 2 |  |
|  | Практическая работа 3 |  |
|  | Практическая работа 4 |  |
|  | Практическая работа 5 |  |
|  | Список используемой литературы |  |
|  | Лист изменений |  |

**ВВЕДЕНИЕ**

Практические и лабораторные работы по дисциплине **МДК.03.01 «Слесарное дело и технические измерения»**  составляют важную часть профессиональной практической подготовки выпускников по специальности **23.01.17 «Мастер по ремонту автомобилей».**

Выполнение студентами практических и лабораторных заданий направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- развитию информационных умений: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.

- выработку таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

**Формируемые компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию.

ПК 1.5 Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Основной целью**

технические измерения»:

− закрепление у студентов теоретических знаний;

− освоение необходимых умений и способов деятельности;

− формирование исследовательского и (или) практического опыта

выполнения практических работ по МДК 01.01 «Слесарне дело и

технические измерения»:

− закрепление у студентов теоретических знаний;

− освоение необходимых умений и способов деятельности;

− формирование исследовательского и (или) практического опыта

выполнения практических работ по МДК 01.01 «Слесарне дело и

технические измерения»:

− закрепление у студентов теоретических знаний;

− освоение необходимых умений и способов деятельности;

− формирование исследовательского и (или) практического опыта

выполнения практических и лабораторных работ по МДК 03.01 «Слесарное дело и технические измерения» является формирование практических умений, необходимых в последующей профессиональной и учебной деятельности.

- закрепление у студентов теоретических знаний;

- освоение необходимых умений и способов деятельности;

- формирование исследовательского и (или) практического опыта через включение студентов в различные виды деятельности.

**Задачи** выполнения практических и лабораторних работ

- закрепление у учащихся теоретических знаний;

- освоение необходимых умений и способов деятельности;

- формирование исследовательского и (или) практического опыта через включение учащихся в различные виды деятельности.

**В результате** освоения учебной дисциплины обучающийся должен

**уметь:**

-проводить разметку деталей;

-выполнять основные слесарные операции;

-правильно подбирать инструменты для различных слесарных  
операций;

-правильно производить заточку режущего инструмента;

-оказывать первую доврачебную помощь;

-выполнять операции по доводке поверхности, лужение, паяние и  
шабрение;

-определять допустимые размеры детали;

-различать виды посадок деталей и полей допусков;

-выполнять расчет длины заготовки при гибке и клепке;

-определять способы паянья и виды припоев;

-выбирать абразивные материалы для обработки деталей;

-определять шероховатость поверхности от вида обработки.

**Документ состоит из** введения, описания практических и лабораторных работ, списка используемой литературы.

Общее количество часов на практичекие и лабораторные работы 10

Для закрепления полученных навыков в практические работы включены контрольные вопросы.

Рекомендуется при работе с методическими указаниями к практическим и лабораторным занятиям придерживаться следующей последовательности действий:

- сначала ознакомьтесь с теоретической частью

- затем переходите к выполнению заданий, внимательно прочтите текст задания

- по окончании выполнения предложенных заданий каждой практической и лабораторной работы необходимо ответить на контрольные вопросы.

Такая методика, позволит существенно ускорить процесс освоения дисциплины, достаточно быстро сформировать целостное представление о технологии работы и ее возможностях для решения профессиональных задач.

Форма отчетности – письменный отчет с устной защитой.

**Лабораторная работа № 1**

(на выполнение работы отводится – 2 часа)

**Тема: Выбор инструмента и измерение наружных углов угломером**

**Цель:** **:** ознакомление с методами измерения узлов деталей

**Задачи**:  изучить конструкцию прикладных инструментов.

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5 Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: угломеры.

Технология выполнения:

Методы измерений углов могут быть разбиты на три основные группы:

1. Методы измерения сравнением с жесткими одномерными образцовыми угловыми мерами (угловые меры, шаблоны, угольники).
2. Гониометрические методы измерений. Определение величины угла непосредственно в угловой мере.
3. Тригонометрические методы. Измерение линейных величин необходимых для определения угла.

Рассмотрим первые два метода измерений.

1. **Угловые меры** применяются при лекальных работах и для проверки измерительного инструмента и приборов.

Угловые меры представляют собой стальные плитки, доведенные измерительные поверхности которых образуют один или несколько определенных рабочих углов

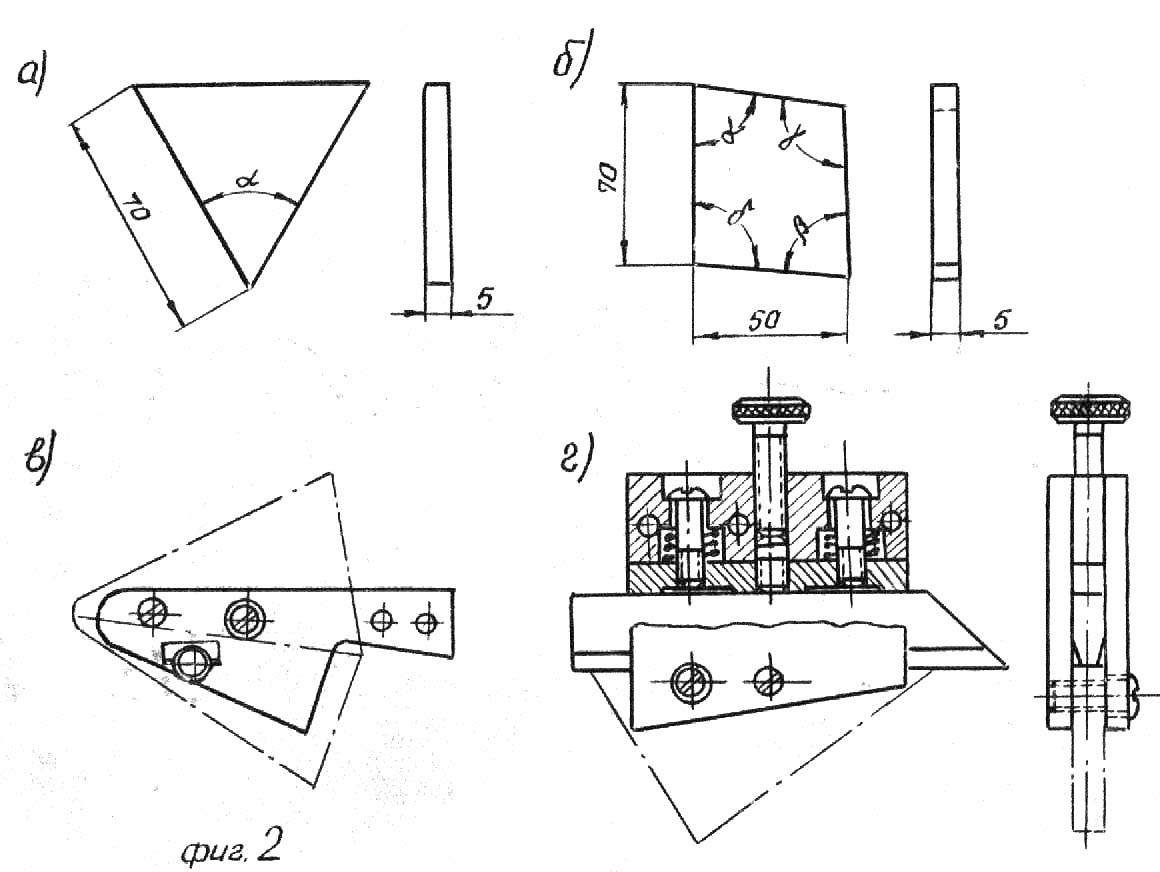


Рис.1. Угловые меры

С помощью плиток можно измерить углы в пределах от 100 до 360°, набор из 93 штук позволяет составить блоки через 30', набор из 36 штук-через 1’.

Блоки крепятся при помощи специальных державок (рис. 1в и 1г). Набираются они по тем же правилам, что и при составлении блоков из концевых мер длины.

при проверке контролируемый объект должен точно, без просветов, прилегать обеими образующими угла к измерительным плоскостям блока плиток.

На рис 1,в и 1,г измеряемый объект показан штриховкой.

2.При измерении гониометрическим методом сравнивают измеряемый угол со шкалой прибора. В данной работе будет использоваться только угломер с нониусом (рис.2).

Угломер с нониусом состоит из транспортира с делениями от 0°до 120°через один градус, подвижной линейки 2,вращающейся вместе с нониусом на оси 3,съемного угольника 1и микрометрического винта 4.

Цена на нониусе может быть 2’, 5’ или 15’.При точной установке на определенный угол гайка 5закрепляется и с помощью микрометрического винта 4линейка 2вместе с нониусом приводится в требуемое положение. Стопор 6служит для закрепления линейки 2в необходимом положении.

Для измерения углов от 0°до 90°на подвижную линейку 2 надевается съемный угольник I.Измерение углов от 90°до 180° проводится без съемного угольника.

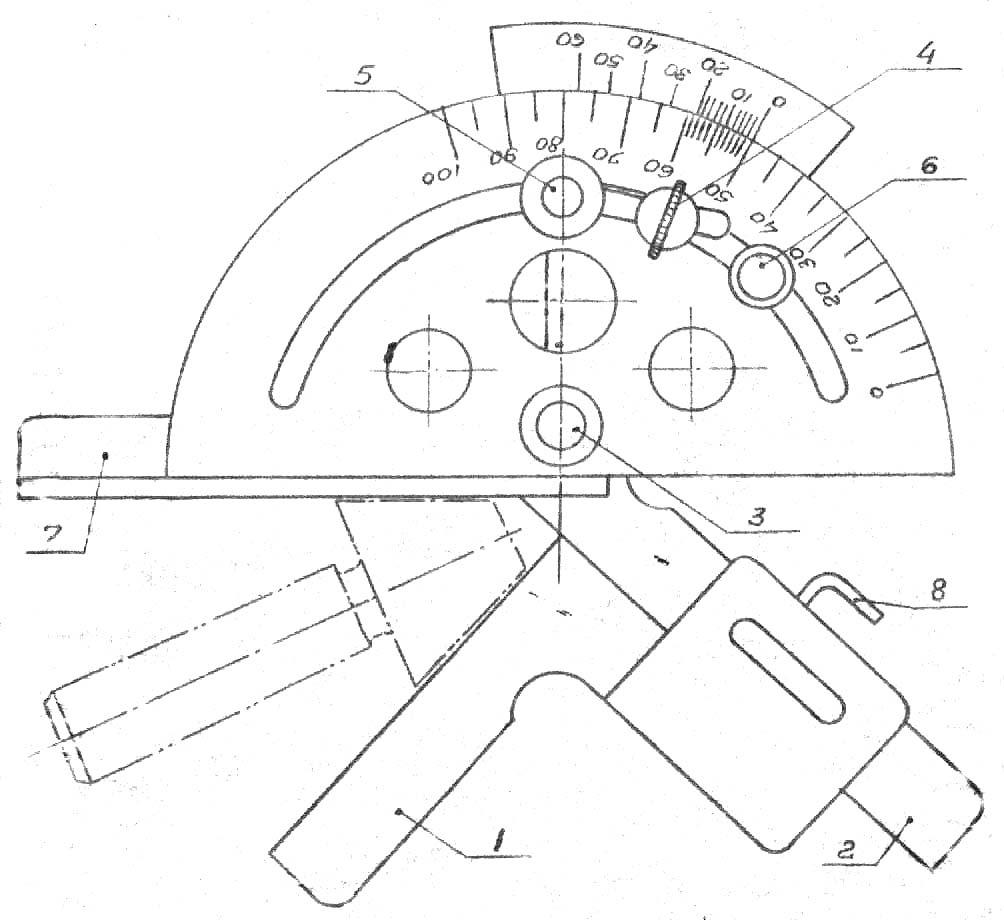


Рис.2. Угломер с нониусом

При измерении какого-либо угла угломер устанавливается на сторонах угла таким образом, чтобы между линейками прибора и измеряемой деталью не было просвета. Отсчет на угломере равен сумме отсчетов на основной шкале и нониусе. Первый отсчет равен целому числу градусов, соответствующему делению основной шкалы, расположенному перед нулевым делением нониуса. Отсчет на нониусе равен числу делений на нониусе от 0 до деления, совпадающего с каким-либо делением на основной шкале, умноженному на цену деления шкалы нониуса.

При отсчете следует помнить, что цифры на нониусе соответствуют не номерам рисок, а уже количеству минут.

**Задание на работу**

1.Ознакомиться с устройством угломера.

2. Измерить углы у детали по указанию преподавателя.

3. Усвоить измерение углов с помощью угловых плиток.

4. Оформить отчет и ответить на вопросы преподавателя

**Контрольные вопросы**

1.Как перенастраивается прибор при контроле острых углов и при контроле тупых углов?

2.Установите прибор на показание, равное 13°25’; 40° 30’; 112° 10’(для угломера с ценой деления нониуса 5').

3.Где используются угловые плитки?

Задание.Измерить угломером завода*“КРИН”*измеряющим нониус с точностью 5 , деталь по указанию руководителя

ЭСКИЗ ИЗМЕРЕНИЯ ДЕТАЛИ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Углы | Результаты измерений | | | |
| 1 | 2 | 3 | Среднее |
| a1 | *100010’* | *100045’* | *100010’* | *1000 12’* |
| a2 | *120040’* | *120030’* | *120035’* | *1200 35’* |
| a3 | *110035’* | *110005’* | *110020’* | *1100 13’* |
| a4 | *101035’* | *101025’* | *101020’* | *1010 27’* |
| a5 | *108050’* | *108045’* | *108045’* | *1080 47’* |

**Лабораторная работа № 2**

(на выполнение работы отводится – 2 часа)

**Тема: Выбор инструмента, проведение измерений и оценка годности детали**

**Цель:** **:** ознакомление с методикой оценки годности детали, такими простейшими измерительными средствами, как штангенциркули и микрометрические инструменты

**Задачи**: **:** изучить назначение и технические характеристики средств измерений. .

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5 Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: схемы; плакаты; инструмент; детали**.**

Технология выполнения:

**Измерение размеров деталей с помощью штангенциркуля**

Для измерения и контроля деталей с большей точностью применяют штангенциркули.

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

Штангенциркули бывают разных типов и отличаются пределами и точностью измерения.

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

**Устройство механического штангенциркуля (см. рис. 1).**

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

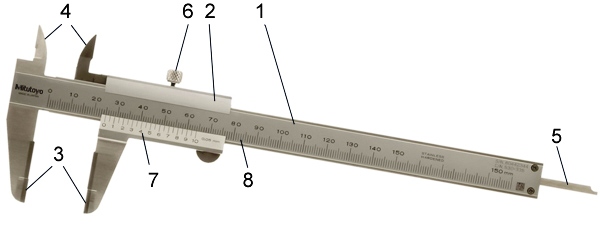


Рис.1. штангенциркуль ШЦ - 1

**Основные элементы**

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

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

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

Величина отсчета по нониусу у различных моделей инструмента может отличаться.

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

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

**Правила обращения со штангенциркулем**

1. Перед началом работы протереть штангенциркуль чистой тканью, удалив смазку и пыль. Нельзя очищать инструмент шлифовальной шкуркой или ножом.

2. Нельзя класть инструмент на нагревательные приборы.

3.  Измерять можно только чистые детали без задиров, заусенцев, царапин. Руки также должны быть чистыми и сухими.

4.  Губки штангенциркуля имеют острые концы, поэтому при измерении соблюдайте осторожность.

5.  Не допускайте перекоса губок штангенциркуля. Фиксируйте их положение зажимным винтом.

6.  При чтении показаний на измерительных шкалах держите штангенциркуль прямо перед глазами.

**Порядок проведения измерений**

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

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

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

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

Полученный размер фиксируют стопорным винтом и определяют показания.

Работая со штангенциркулем, следят за плавностью хода рамки. Она должна плотно, без покачивания сидеть на штанге, при этом передвигаться без рывков умеренным усилием, которое регулируется стопорным винтом. Необходимо, чтобы при совмещенных губках нулевой штрих нониуса совпадал с нулевым штрихом штанги. В противном случае требуется переустановка нониуса, для чего ослабляют его винты крепления к рамке, совмещают штрихи и вновь закрепляют винты.

**Определение показаний по нониусу (рис. 2.)**

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

1. Количество целых миллиметров отсчитывается по шкале штанги слева направо.

Указателем служит нулевой штрих нониуса.

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

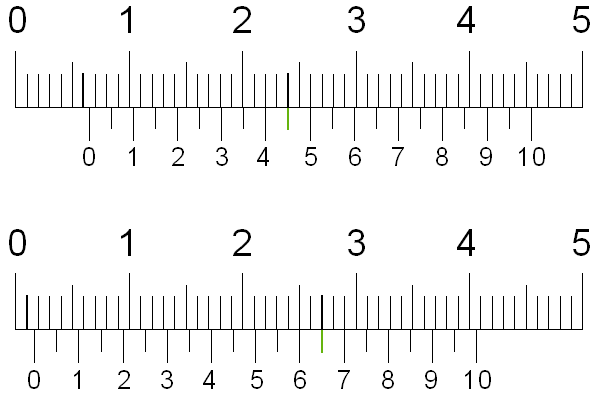
После этого нужно умножить порядковый номер найденного штриха нониуса (не считая нулевого) на цену деления его шкалы.

1. Результат измерения равен сумме двух величин: числа целых миллиметров и долей мм.

Если нулевой штрих нониуса точно совпал с одним из штрихов основной шкалы, полученный размер выражается целым числом.

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

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

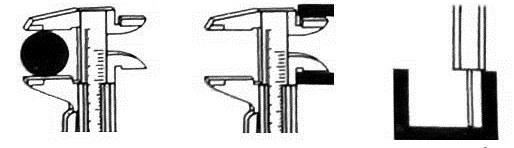


**Рис. 2. Определение показаний по нониусу**

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

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

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



**Рис. 3. Измерение внутренних размеров и глубины**

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

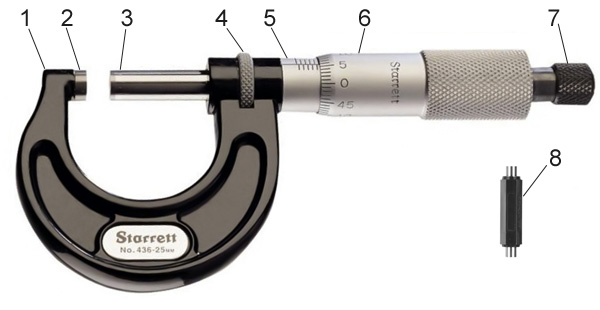
Микрометр – высокоточный прибор, предназначенный для измерения линейных величин абсолютным методом.

Чтобы определить его показания, необходимо просуммировать значения шкалы стебля и барабана.

Указателем при отсчете по шкале 2 стебля служит торец барабана, продольный штрих 1 является указателем для круговой шкалы 3.

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

**Устройство гладкого микрометра типа МК-25**



**Рис. 4. Микрометр 0 – 25 мм**

**Основные элементы гладкого микрометра** представлены на рисунке 4.

1. Скоба. Она должна быть жесткой, поскольку её малейшая деформация приводит к соответствующей ошибке измерения.

2. Пятка. Она может быть запрессована в корпус, а может быть сменной у микрометров с большим диапазоном измерений (500 – 600 мм, 700 – 800 мм и т.д.).

3. Микрометрический винт, который перемещается при вращении трещотки 7.

4. Стопорное устройство. У микрометра на рисунке оно выполнено в виде винтового зажима. Используется для фиксации микрометрического винта при настройке прибора или снятии показаний.

5. Стебель. На него нанесены две шкалы: пронумерованная (основная) показывает количество целых миллиметров, дополнительная – количество половин миллиметров.

6. Барабан, по которому отсчитывают десятые и сотые доли миллиметра. Торец барабана также является указателем для шкалы стебля 5.

7. Трещотка для вращения микрометрического винта 3 и регулировки усилия, прикладываемого к измерительным поверхностям прибора.

8. Эталон, который служит для проверки и настройки инструмента.

Не предусмотрен для микрометров МК-25.

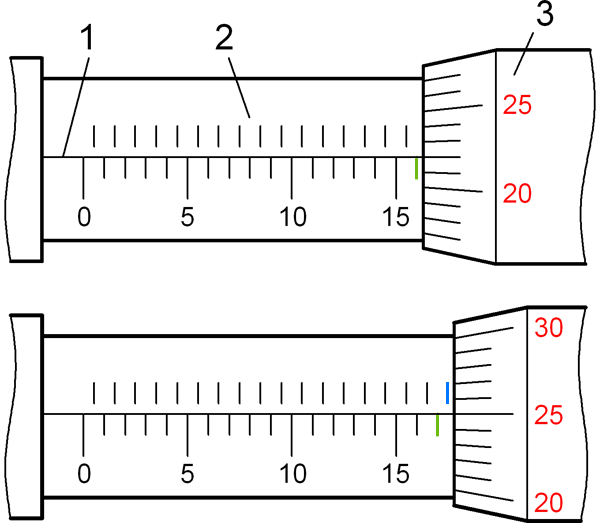
**Порядок измерения микрометром**

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

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

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

**Определение показаний прибора (см. рис. 5).**



**Рис. 5.** **Определение показаний прибора**

Отметим последний полностью открытый барабаном штрих миллиметровой шкалы стебля.

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

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

На верхнем изображении показания прибора составляют:

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

Распространенной ошибкой является случай, когда неверно учитывают (или не учитывают) величину 0,5 мм. Это связано с тем, что ближайщий к барабану штрих дополнительной шкалы открыт частично. При необходимости вы можете проверить себя с помощью [штангенциркуля](http://tehnouzel.ru/izmeritelnyy-instrument/kak-polzovatsya-shtangencirkulem.html)

Контрольные вопросы

1. Указать технические характеристики и назначение средств измерения, заполнив таблицу:

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

**2.** Указать основные элементы средств измерений.

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

**3.** Указать правила обращения со штангенциркулем.

**4.** Изучить и описать порядок проведения измерений штангенинструментом.

**5.** Указать методику определения показаний штангенциркуля по нониусу.

**6.** Изучить и описать порядок проведения измерений микрометром.

**7.** Указать методику определения показаний микрометром.

**8.** Оформить отчет.

**Лабораторная работа № 3**

(на выполнение работы отводится – 2 часа)

**Тема : Выбор углов заточки шаберов по заданным условиям**

**Выбор притиров и притирочного материала**

**Цель:** **:**  Познакомить учащихся со способами соединения деталей из тонколистового металла заклёпками. Научить выполнять соединение на заклёпку в потай. Формировать технологические знания и умения в процессе изучения и практических действий

**Задачи**: **:** Изучение методов выбора углов заточки шаберов и выбор притиров и притирочного материала

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5 Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: напильники плоские тупоносые длиной 250... ...300 мм с насечкой №3, шаберы плоские разные, линейки поверочные (лекальные) длиной 175 мм, плиты поверочные, заточный станок. угольники плоские 90°, поверочные линейки, шаблоны разные, краны пробковые, вентили запорные.

Технология выполнения:

Прежде чем приступить к работе по заточке шаберов, необходимо изучить требования безопасности труда при работе на заточном станке. Шабрение плоских поверхностей следует выполнять только правильно заточенными заправленным плоским шабером. Заточку плоского шабера производят на заточном станке мелкозернистыми кругами с двух установок при заточке режущей кромки с торца, а затем по плоскости.

1. Заточку торцовой поверхности шабера производят на шлифовальном круге небольшого диаметра. Торцовая поверхность получается вогнутой, что ускоряет и облегчает доводку на бруске.

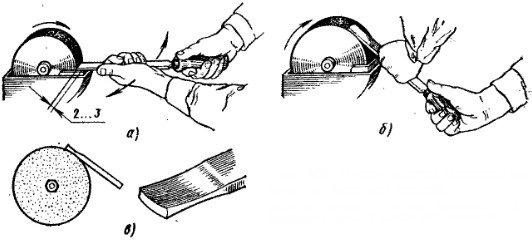
Заточку выполняют так:

а) шабер берут правой рукой за рукоятку, а левой рукой обхватывают его как-можно ближе к рабочему концу. Опираясь плоской гранью шабера на подручник, к шлифовальному кругу плавно подводят торцовый конец инструмента. Положение шабера должно быть горизонтальным, а его ось должна находиться в горизонтальной плоскости, проходящей через центр шлифовального круга (рис. 202, а);

б) плавным движением правой руки за один прием, не отнимая конца шабера от шлифовального круга, делают небольшие горизонтальные движения для образования криволинейной режущей кромки на торцовой части. Большую кривизну придают для точного шабрения, а меньшую —для предварительного.

2. Заточку шабера по плоскости производят на заточном станке. Шабер удерживают обеими руками, конец шабера плавно накладывают и слегка поджимают к вращающемуся шлифовальному кругу (рис. 202, б); выполняют заточку за один прием.,

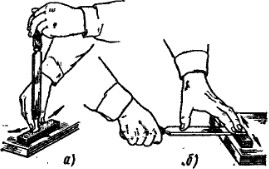
В результате заточки на конце плоскости шабера образуется, небольшой участок поверхности сложной формы (рис. 202, в), которая значительно облегчает доводку режущей кромки иа бруске. В процессе заточки шабер необходимо охлаждать водой.



***Рис. 202. Прием заточки плоского шабера на заточном ставке:***   
а — по торцу; 6 — по плоскости; в — режущие кромки после затачивания

3. Заправку или доводку шабера производят вручную на мелкозернистых брусках. Для шабрения повышенной точности окончательную доводку выполняют пастой ГОИ, наносимой на чугунную плиту. Режущие грани доводят очень тщательно, иначе шабер при работе будет делать штрихи и царапины. Во время заправки оселок должен быть устойчивым. Обычно его врезают в деревянный брусок с широким основанием.

Поверхность оселка смазывают машинным маслом или смачивают водой. Для заправки торцовой грани шабер устанавливают в вертикальное положение так, чтобы его торцовая грань находилась на поверхности оселка. Двумя пальцами левой руки шабер удерживают за рукоятку, слегка прижимая его к оселку, а правой рукой сообщают колебательные движения по длине криволинейной торцовой поверхности шабера (рис. 203, а), выполняя доводку. Для заправки по плоскости шабер удерживают двумя руками в горизонтальном положении, накладывают его на оселок и выполняют движения вдоль режущих кромок (рис. 203, б).



***Рис. 203. Прием заправки плоского шабера на бруске:***   
а — торцовой грани; б — по плоскости

Заправка шабера заканчивается, после того как на узких плоскостях режущих кромок исчезнут следы заточки от шлифовального круга и они будут иметь чистую блестящую поверхность, а кромки — необходимую остроту.

Опиливания, зачистки и шабрения поверхностей зачастую бывает недостаточно, чтобы достигнуть достаточно плотного прилегания деталей друг к другу. Поэтому в процессе сборки механизмов слесари прибегают к притирке (доводке) поверхностей с использованием абразивных порошков и паст. В процессе притирки деталям сообщается наиболее точный размер за счет снятия очень малого припуска (около 0,05 мм). Притиркой можно достичь такого плотного прилегания поверхностей, что соединение будет гидронепроницаемым. Сразу стоит оговориться, что далее речь пойдет о ручной притирке, ибо вряд ли домашняя мастерская может быть оснащена специальными механическими притирочными станками. Притирку можно производить двумя способами: одной деталью о другую (так притирают в основном криволинейные прилегающие друг к другу поверхности - клапаны, пробки и пр.) или деталью о притир (так доводят фланцы, крышки и пр.). В качестве притиров используются плиты, бруски или другие детали, сделанные из более мягкого материала, чем сами притираемые элементы (например, для притирки стальных деталей используются чугунные притиры, для притирки деталей из цветных металлов - стеклянные притиры). Притирка, подобно шабрению, осуществляется в два этапа: предварительная притирка (предназначенные для этого притиры имеют на своей поверхности канавки, куда собирается металлическая стружка) и окончательная - доводка (она производится притирами с гладкой поверхностью). В качестве притирочных порошков используются: корундовый, карборундовый, наждачный порошки, окись железа, алюминия, хрома, толченое стекло. Зернистость абразивных порошков - от М40 до М7. В качестве смазки применяются олеиновая кислота, машинное масло, керосин, скипидар, техническое сало. При доводке вместо абразивных порошков используются пасты, в частности паста ГОИ. Нанесение притирочных порошков на притиры (или на поверхности деталей, если притирка осуществляется одной деталью о другую) называется шаржированием и осуществляется двумя способами: во-первых, абразивный порошок можно вдавить в притир стальным закаленным валиком, после чего лишний порошок удалить, а поверхность притира смазать; во-вторых, притир можно смазать и уже поверх смазки насыпать абразивный порошок и вдавить его валиком. Притирочная паста наносится на поверхность притира тонким слоем без вдавливания. Перед шаржированием поверхность притира предварительно промывают керосином и начисто протирают. По плоскому притиру с легким нажимом прокатывают стальной закаленный валик (рис. 37, в). Если шаржируется круглый притир, то притирочную массу наносят на две стальные закаленные плиты и притир прокатывают между ними (рис. 37, г). После шаржирования, когда абразивные зерна вдавлены в поверхность притира, избыточную притирочную массу убирают.

. Притиры и шаржирование притиров: а - плоский притир с канавками; б - плоский притир без канавок; в - шаржирование плоского притира; г - шаржирование круглого притира: 1 - нижняя стальная закаленная плита; 2 - притир; 3 - верхняя стальная закаленная плита.

Притирка плоских поверхностей происходит следующим образом: деталь обрабатываемой стороной накладывают на подготовленную плоскость притира (или другой притираемой детали) и производят 20-30 сложных кругообразных движений с сильным нажимом. Траектория движений должна быть действительно сложной (даже можно сказать - хаотичной), чтобы они не накладывались друг на друга. Скорость движений должна быть приблизительно 20 м/мин..

Затем отработанную притирочную массу убирают с поверхности притира и детали и наносят новый слой (зернистость используемого порошка на этот раз должна быть меньше). Таким образом чередуют притирочные движения с заменой притирочного слоя до получения соответствующего вида изделия (при последних подходах абразивный порошок заменяют пастой: сначала грубой, затем средней и в последнюю очередь тонкой. Окончательную притирку (доводку) осуществляют без нанесения пасты, а лишь со смазыванием притира смесью керосина и машинного масла. Если заготовка очень тонкая в сечении и ее неудобно двигать по притиру, то ее закрепляют на деревянном бруске и перемещают по плите вместе с ним. Притирка узких граней деталей или мелких заготовок производится пакетом. Несколько заготовок с помощью струбцин соединяют в пакет и притирают как широкую поверхность. Для этой цели можно использовать стальные или чугунные направляющие бруски или призмы. Притирка криволинейных поверхностей имеет свои особенности. Чаще всего криволинейные поверхности двух деталей взаимосоприкасаемы, при этом одна из поверхностей выпуклая, а другая вогнутая (например, пробка и гнездо под нее, вместе составляющие самоварный краник), поэтому притирку этих поверхностей производят одна об другую. Пробку смазывают и присыпают абразивным порошком, вставляют в гнездо и вращают попеременно в разные стороны приблизительно на 1/4 оборота 5-6 раз, после чего делают полный оборот пробки вокруг ее оси. Чередование притирки с заменой притирающих материалов аналогично притиранию широких плоских поверхностей. Проверку точности притирки можно осуществить с помощью грифельного карандаша: наносят линию на одну из притертых поверхностей и проводят ею по другой притертой поверхности. При удовлетворительном качестве притирки карандашная линия равномерно стирается или смазывается по всей длине. В завершение операции притирки (доводки) детали при необходимости обрабатывают полировальниками - эластичными кругами из фетра или войлока. В качестве механического привода полировальника может выступать двигатель от бормашины или электрическая дрель. Полировку производят очень тонкими абразивными порошками со связкой из вазелина, говяжьего сала, воска или полировальными пастами.

**Задание**: Получить заготовку. Произвести учебно-тренировочные упражнения при шабрении

**Контрольные вопросы**

1. В чем заключается сущность процесса шабрения? Укажите назначение этой операции.

2. Укажите параметры обработанной поверхности, которые могут быть получены в результате шабрения:

а) точность –

б) шероховатость –

3. Запишите тип шабера, который следует использовать при обработке:

а) плоских поверхностей

­ б) вогнутых поверхностей

4. Запишите в табл. величины углов заточки шабера и его установки относительно обрабатываемой поверхности заготовки в зависимости от ее материала и типа шабера.

Угол установки а Угол заострения р Передний угол у Материал Тип шабера

Плоский трехгранный Плоский трехгранный Плоский трехгранный

Чугун\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Бронза\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Сталь\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Баббит\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5. Укажите, как величина этих углов влияет на качество обработанной поверхности:

6 .В чем заключается суrnность операций притирки

7. Укажите, какие параметры обрабатываемой поверхности могут быть получены в результате притирки

: а) точность – б) шероховатость –

8. Укажите, какие требования предъявляются к качеству поверхности, подготовленной под притирку

а) припуск на обработку - -----------------

б) шероховатость поверхности - \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_

9. Укажите, какие обрабатывающие материалы следует применять при притирке

10. Какой механизированный ручной инструмент может быть использован при притирке

**Лабораторная работа № 5**

(на выполнение работы отводится – 2 часа)

**Тема:** Выбор инструмента и материала для клепки заданных деталей

**Цель:** Познакомить учащихся со способами соединения деталей из тонколистового металла заклёпками. Научить выполнять соединение на заклёпку в потай. Формировать технологические знания и умения в процессе изучения и практических действий

**Задачи**: изучить инструмент и материал для выполнения клепки

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование** молотки слесарные массой 500 г, разметоч­ные инструменты, сверла разные, зенковки угловые разные, напильники плоские с насечкой № 2 и 3, ножовки слесарные, сверлильный станок.

Технология выполнения:

*Клепка –*это операция получения неразъемного соединения материалов с использованием стержней, называемых *заклепками.*Заклепка, заканчивающаяся головкой, устанавливается в отверстие соединяемых материалов. Выступающая из отверстия часть заклепки расклепывается в холодном или горячем состоянии, образуя вторую головку.

Заклепочные соединения применяются:

в конструкциях, работающих под действием вибрационной и ударной нагрузки, при высоких требованиях к надежности соединения, когда сварка этих соединений технологически затруднена или невозможна;

когда нагревание мест соединения при сварке недопустимо вследствие возможности коробления, термических изменений в металлах и появляющихся значительных внутренних напряжениях;

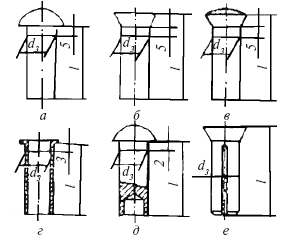
в случаях соединения различных металлов и материалов, для которых сварка неприменима.

Для выполнения заклепочных соединений применяются следующие виды заклепок: с полукруглой головкой, с потайной головкой, с полупотайной головкой, трубчатая, взрывная, разрезная (рис. 29). Кроме того, применяются заклепки с плоскоконической головкой, с плоской головкой, с конической головкой, с конической головкой и подголовкой, с овальной головкой.

Заклепки изготавливаются из углеродистой стали, меди, латуни или алюминия. При соединении металлов подбирают заклепку из того же материала, что и соединяемые элементы.

Заклепка состоит из головки и цилиндрического стержня, называемого телом заклепки. Часть заклепки, выступающая с другой стороны соединяемого материала и предназначенная для формирования замыкающей головки, называется ножкой.

***Рис. 29. Заклепки:а – с полукруглой головкой; б – с потайной головкой; в– с полупотайной головкой; г – трубчатая; д – взрывная; е – разрезная***



Длина заклепки с полукруглой головкой измеряется до основания головки (длина тела), длина заклепки с потайной головкой измеряется вместе с головкой, длина заклепки с полупотайной головкой измеряется от грани перехода сферы к конусу до торца тела заклепки.

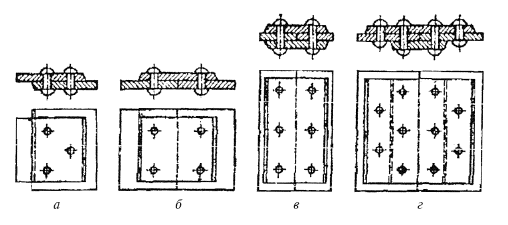
Диаметр заклепки определяется диаметром тела и измеряется на расстоянии 6 мм от основания головки. Диаметр отверстия под заклепку при горячей клепке должен быть на 1 мм больше диаметра заклепки.

Стальную заклепку диаметром до 14 мм можно расклепывать в холодном состоянии. Заклепки диаметром более 14 мм клепаются в горячем состоянии. Диаметры заклепок от 10 до 37 мм увеличиваются через 3 мм.

При клепке используются просверленные, проколотые или пробитые отверстия. При прочных, плотных и прочно-плотных заклепочных соединениях используются исключительно просверленные отверстия.

Заклепочные соединения бывают внахлестку, встык с одной накладкой, встык с двумя накладками симметрично, встык с двумя накладками несимметрично (рис. 30).

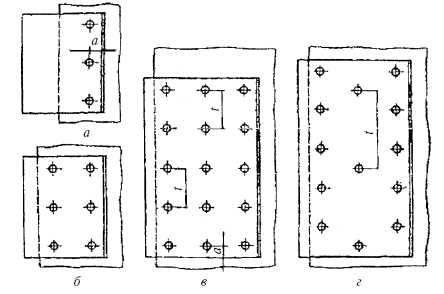
***Рис. 30. Виды заклепочных соединений:а – внахлестку; б – встык с одной накладкой; в – встык с двумя накладками, симметричные; г – встык с двумя накладками, несимметричные***



С точки зрения прочности и плотности используются следующие виды заклепочных соединений: прочные, от которых требуется только механическая прочность; плотные, к которым предъявляются только требования плотности и герметичности; прочно-плотные, от которых помимо механической прочности требуется также герметичность соединения. Последнее достигается увеличением головки и наличием подголовка заклепки, достаточно частым размещением заклепок подчеканкой обреза соединяемых листов и головок заклепок.

Заклепочные швы делятся на продольные, поперечные и наклонные. Они могут быть однорядные, двухрядные и многорядные (параллельные и с шахматным расположением заклепок). Швы могут быть полные и неполные (рис. 31).

***Рис. 31. Виды заклепочных швов:а – однорядный; б – двухрядный; в – многорядный полный; г – многорядный неполный***



Перед клепкой различных видов заклепочных соединений следует определить шаг клепки (шаг данного ряда – это расстояние между двумя ближайшими заклепками в этом ряду, шаг шва – это наименьшая кратность всех шагов в рядах) и расстояние от оси заклепок до края полосы.

В зависимости от диаметра заклепки, потребности и вида клепки используются ручная и механическая клепка.

Замыкающую головку получают ударной клепкой и клепкой давлением. Ударная клепка универсальная, но шумная; клепка давлением более качественна и бесшумна.

Для ручной клепки используются молотки для формирования головки заклепки, обжимки, поддержки, прихваты и клещи.

Для механической клепки используются пневматические или электрические молотки, клепальные клещи, подпоры подголовки заклепок, консоли. На больших промышленных предприятиях используются клепальные машины – эксцентриковые и гидравлические.

Заклепки можно нагревать в кузнечном горне, контактно, токами промышленной частоты на электрических нагревательных установках, а также газовым пламенем.

Неправильная клепка имеет место вследствие недогретой или перегретой заклепки, плохой подгонки друг к другу соединяемых элементов, ошибки при формировании головки, чрезмерно короткого или длинного тела заклепки, искривления тела заклепки в отверстии, а также из-за слишком глубокого отверстия, просверленного для потайной головки.

Для клепки необходимо использовать исправный инструмент. На руки следует надеть рукавицы, глаза защитить очками. Следует правильно установить головку заклепки в поддержку или консоль, правильно установить обжимку на тело заклепки. Во время клепки нельзя касаться обжимки рукой.

**Задание**

Соединение двух металлических тонколистовых пластин заклёпками в потай.

1. Разметьте и начерните центры четырёх отверстий.

2. Сожмите пластины тисками или струбцинами и просверлите четыре отверстия сверлом диаметром 4мм.

3. Прозенкуйте отверстия с наружных сторон пластин сверлом диаметром 8 мм.

4. Изготовьте 4 заклёпки из алюминиевой проволоки с потайной закладной головкой длиной 8 мм, используя специальное приспособление

5. Соедините детали с помощью заклёпок

6. Проверьте качество соединений и зачистите поверхности мест клёпки с помощью бархатного напильника и шлифовальной шкурки.

**Контрольные вопросы**:

1. Назвать виды заклепок в зависимости от формы головки и области их применения.
2. Назвать материалы, из которых изготовляются за­клепки.
3. Из каких частей состоит заклепка?
4. Как измеряется длина отдельных видов заклепок, а также диаметра
5. До какого диаметра заклепок можно применять хо­лодную клепку?
6. Какие отверстия используются при клепке? При клепке используются просверленные, проколотые
7. Назвать виды заклепочных соединений в зависимо­сти от их прочности и плотности
8. Назвать виды заклепочных швов.
9. Какие используются методы клепки
10. **Назвать ошибки при клепке.**

**Лабораторная работа № 5**

(на выполнение работы отводится – 2 часа)

**Тема** Выбор клея и разработка инструкционно-технологической карты по заданным условиям.

**Цель:** ознакомиться с преимуществами и недостатками клеевых соединений, классификаций клеев и теориями адгезии. Изучить общие правила выбора клеев, их состава, конструкции клеевых соединений и этапы технологии склеивания. Изучить влияние пластификаторов, наполнителей, растворителей и других факторов на свойства клеев и клеевых соединений. Изучить основные виды промышленных клеев и особенности технологии склеивания деталей такими клеями.

**Задачи**: **:** . Изучить состав и технологию склеивания различных материалов универсальными клеями БФ-2, эпоксидным и специальными клеями-растворителями.

 .

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**:

Преимущества  клеевых соединений

1. Упрощение и ускорение процесса сборки (не надо сверлить отверстия для заклёпок или болтов, не надо отдельно делать болты, заклёпки и другие детали и т.д.).

2. Высокая прочность соединений (отсутствует ослабление материала за счет сверлений и других концентраторов напряжений). Конструкция соединения работает более равномерно.

3. Снижение в ряде случаев веса изделий.

4. Возможность получения гладких поверхностей с высокими аэродинамическими характеристиками. Высокая  герметичность соединений.

5. Возможность создания конструктивных элементов и материалов, которые трудно или невозможно получить другими способами: многослойные листовые материалы, содержащие неметаллические элементы, соединения металлов с пенопластом, сотовыми заполнителями и т.д.

6. Возможность соединения разнородных материалов (металлов с резиной, войлоком, тканями, пластмассами и т.д.).

Недостатки клеевых соединений Клеевые соединения имеют и ряд существенных недостатков, требующих в каждом конкретном случае проведения дополнительных исследований и очень осторожного подхода к определению возможности их применения в конструкциях: Относительно невысокая теплостойкость. Склонность к старению. Потеря свойств во влажной атмосфере. Плохая работа ряда клеев при вибрационных нагрузках. Большой разброс свойств при склеивании одним и тем же клеем по одной и той же технологии. Трудность проведения неразрушающего контроля склеенных деталей и др. По происхождению клеи подразделяют на природные и синтетические.

Классификация синтетических клеев По составу: Клеи на основе термореактивных и отверждающихся с помощью отвердителей полимеров. Клеи на основе термопластичных полимеров. Липкие ленты. Клеи на основе эфиров целлюлозы (АГО, “Рапид”, АК-20 и др.). Различные синтетические клеи. По консистенции или  вязкости: Жидкие (БФ, эпоксидный и др.). Пастообразные (ПУ-2 и др.). Плёночные. Твёрдые (в виде карандашей или порошка). По назначению: Клеи общего назначения. Конструкционные клеи: а) универсальные  –  проявляют адгезию к различным материалам, б) специальные – имеют избирательную адгезию  только к определенным материалам). По методам отверждения: Клеи высыхающие. Клеи затвердевающие: а) холодного отверждения, б) горячего отверждения.

Выбор клея и его компонентов При выборе клея учитывают прежде всего химическую природу склеиваемых материалов, а также условия работы клеевого соединения, конструктивные особенности изделия и требования к технологическим свойствам клея. Рекомендуется использовать клеи на той же (или близкой по составу) основе, что и у склеиваемых материалов. Например, текстолит, гетинакс, асботекстолит, дельтадревесина имеют основу в виде фенолоформальдегидной смолы. Для них надо применять фенолоформальдегидные клеи или их смеси с другими полимерами. Вместе с тем склеивание может быть осуществлено другими универсальными клеями (эпоксидными, полиуретановыми, полиакриловыми и др.). При правильно выбранном клее прочность соединения будет определяться прочностью склеиваемых материалов.

. Для склеивания резин используют резиновые клеи. Для склеивания металлов выбирают универсальные клеи, имеющие высокую адгезию к различным материалам и высокую когезионную прочность (эпоксидные, полиуретановые, фенолоформальдегидные, фенолокремнийорганические и др Выбор вида и конструкции клеевого соединения Прочность и долговечность клеевого соединения существенно зависят от вида и конструктивного решения клеевого соединения.

Общие этапы технологии склеивания деталей

1. Подготовка склеиваемых поверхностей  – заключается в подгонке, зачистке и обезжировании склеиваемых поверхностей. Иногда требуется специальная обработка поверхностей перед склеиванием. Подгонка должна обеспечить плотное прилегание склеиваемых поверхностей. Качество подгонки зависит от вида применяемого клея. Если клей имеет малую когезионную подгонка может быть менее тщательной, так как клей после отверждения обеспечит необходимую плотность клеевого соединения и его высокую прочность. Зачистка  проводится в целях получения чистых склеиваемых поверхностей, удаления с них окалины, жировых пятен и в целях создания оптимальной шероховатости склеиваемых поверхностей. Установлено, что отполированные поверхности склеиваются хуже, чем поверхности с оптимальной шероховатостью. Для создания оптимальной шероховатости применяют механические методы обработки склеиваемых поверхностей, например, зачистку наждачной шкуркой оптимальной зернистости, зачистку металлическими щетками с применением специального оборудования,  пескоструйную обработку и др. Существуют  термические методы очистки поверхности металлов путём отжига изделий в атмосфере водорода, окислительно-восстановительный отжиг. Можно поверхности подвергать ионной бомбардировке, обработке пламенем, тлеющим коронным разрядом, струёй ионизированного газа и др. Иногда более эффективными являются методы химической обработки поверхности. Например, алюминиевые сплавы обрабатывают электрохимическим методом в кислотных ваннах или растворах, содержащих окислители, что приводит к образованию окисной пленки на поверхности металла. Кроме всего прочего при такой обработке увеличивается площадь контакта клея со склеиваемым материалом. В некоторых случаях наличие окисной плёнки на склеиваемых поверхностях категорически недопустимо. Иногда применяют модификацию поверхностей склеиваемых материалов органическими и элементоорганическими веществами. Обезжиривание – необходимая и очень важная технологическая операция в процессе склеивания. Обезжиривание желательно проводить  растворителем, применяемым в составе клея. После обезжиривания склеиваемые поверхности высушивают. Иногда обезжиривание проводят методами химической обработки, путем прокаливания при высоких температурах и др. Обезжиривание можно совмещать с процессом растворения склеиваемых поверхностей растворителями, которые одновременно выполняют и обезжиривающую функцию.

2. Приготовление клеев, их контроль и испытания. Для однокомпонентных клеев или сложных по составу высыхающих или  затвердевающих при повышенных температурах клеев эта операция сводится к оценке внешнего вида клея, проверке его однородности, прозрачности или равномерности по цвету и других свойств. Жизнеспособность клея – это время от момента приготовления отверждающегося клея до того момента, когда вязкость его станет настолько большой, что его уже невозможно нанести равномерным тонким слоем на склеиваемые поверхности. Для клеев холодного отверждения жизнеспособность может быть от нескольких минут до нескольких часов. Срок  использования клея не должен превышать времени  его жизнеспособности. Это накладывает определенные жесткие условия на массу приготавливаемой партии клея и  время его использования. По истечении жизнеспособности клей уже невозможно использовать по назначению. Чтобы исключить упомянутые выше ограничения, в промышленных условиях чаще применяют клеи горячего отверждения. Это не только исключает возможность самопроизвольного затвердевания клея, но и позволяет, как правило, получить более высокие механические характеристики клеевых соединений.

3. Нанесение клея на склеиваемые поверхности, сушка, открытая выдержка и пропитка. Нанесение клея на склеиваемые поверхности выполняют механизированными методами, аналогичными используемым при нанесении лакокрасочных покрытий или вручную с помощью кисти, штапеля, шприца и др. инструментов. Пленочные клеи вырезают по размеру склеиваемых поверхностей и укладывают на нанесенный точками жидкий клей или  подогретую поверхность. Термопластичные клеи можно подавать в нагретом состоянии в зазор между склеиваемыми деталями с помощью устройств типа литьевых машин. При этом периметр клеевого соединения необходимо герметизировать. На прочность клеевого соединения оказывает влияние толщина клеевого слоя. Для большинства клеев с уменьшением толщины клеевого слоя прочность соединения увеличивается. Однако это наблюдается не всегда. Например,  закономерность не соблюдается при использовании некоторых высокопрочных адгезивов, таких, как хорошая. Клеевой слой стоек в масле, бензине, керосине, в спиртоглицериновых смесях. Клеевые соединения удовлетворительно выдерживают низкие температуры до температуры жидкого гелия.

Клеи типа БФ применяют для склеивания металлов с металлами, металлов с неметаллическими конструкционными материалами (текстолитом, гетинаксом и др.) вместо клепки и сварки. Технология склеивания клеями БФ-2, БФ-4 Проверяют вязкость клеевого раствора на соответствие ТУ. Подгоняют, зачищают и обезжиривают склеиваемые поверхности. Наносят  первый слой клея и выдерживают 30 мин при 20−С до получения однородного и прозрачного в проходящем свете раствора. Концентрация сухого вещества в клее БФ-2 составляет 14…17%, в клее БФ-4 ° 1 и 5,7 вес.ч. соответственно) и нагревают смесь при 50…60−С. Они устойчивы к бензину, маслам, спиртам и ароматическим углеводородам. Клеи на основе фенолоформальдегидных смол, модифицированных поливинилацеталями К этой группе относятся клеи типа БФ. Наиболее широко известны клеи марок БФ-2, БФ-4, представляющие собой спиртовые растворы термореактивной фенолоформальдегидной смолы, совмещенной с поливинилбутиралем  (термопластичная  бутварная  смола).   Для  приготовления  клея 10%-ный спиртовый раствор поливинилбутираля смешивают с 50%-ным спиртовым раствором  термореактивной фенолоформальдегидной смолы (для приготовления клея БФ-2 берут 1 вес.ч. смолы и 1 вес. ч. поливинилбутираля, для клея БФ-4 ° 15 мин и давления прижатия 0,5…5 кгс/см2. Клеевые соединения, выполненные этими клеями, имеют предел прочности на сдвиг от 100 до 140 кгс/см2. Клеевые соединения могут работать при температурах 75…100− 30 мин), требуют после нанесения открытой выдержки в течение 5 − 25 часов (В31-Ф9 за 20 −С  за 5 ° 5 часов, отверждаются при 20−С) температурах. В качестве конструкционных клеев применяют как термореактивные, так и термопластичные фенолоформальдегидные смолы, но чаще последние.. Иногда после нанесения первого слоя клея, его сушки и частичного отверждения наносится второй слой клея, который также подвергается открытой пропитке или сушке. В качестве первого слоя можно использовать другой клей в целях защиты склеиваемых поверхностей от агрессивного воздействия основного клея. 4. Соединение склеиваемых поверхностей и их запрессовка (создание  сжимающего давления). Запрессовка обеспечивает фиксирование деталей, достижение более полного контакта между клеем и склеиваемыми поверхностями, способствует образованию клеевой прослойки оптимальной толщины. Величина давления зависит от вязкости клея, точности подгонки поверхностей, жесткости конструкции. Его оптимальные значения подбираются для каждого клея эмпирически. Для создания давления при склеивании применяют пневматические или гидравлические прессы, автоклавы, различные зажимные устройства, атмосферное давление в комбинации с вакуумированием и др. 5. Сушка термопластичных клеев и отверждение многокомпонентных затвердевающих клеев и клеев на основе термореактивных смол. Отверждение термопластичных клеев происходит путем испарения растворителей. Время сушки зависит от вида склеиваемых материалов, формы, размеров склеиваемых поверхностей и других факторов. Отверждение термореактивных и затвердевающих клеев является, наряду с подготовкой поверхностей, наиболее важной операцией технологии склеивания. Выбор режимов этого процесса (температура, давление, продолжительность) зависит не только от природы клея, но и  типа соединяемых материалов и условий эксплуатации изделий. Соединения, образуемые эпоксидными и полиуретановыми клеями при повышенных температурах отверждения, имеют более высокую прочность, теплостойкость и водостойкость, при этом улучшаются электроизоляционные свойства клеевых соединений. Термореактивные клеи отверждаются всегда при повышенных температурах. Склеиваемые детали нагревают в термостатах, термошкафах, контактными нагревателями, с помощью токов высокой частоты и другими методами. Продолжительность выдержки при повышенной температуре и под давлением зависит от скорости нагрева зоны шва до заданной температуры и скорости отверждения клея. Затвердевание термопластичных клеев происходит в результате испарения растворителя или охлаждения зоны шва (столярный клей). После отверждения клеевого слоя детали извлекают из зажимных систем, устройств или приспособлений и некоторое время выдерживают при комнатной температуре для релаксации напряжений и уменьшения общего уровня внутренних напряжений. 6. Контроль качества клеевых соединений. Обычно применяют два вида контроля: а) пооперационный – осуществляется в процессе склеивания; б) окончательный; для ответственных деталей применяются различные виды неразрушающего контроля, такие, как ультразвуковой, рентгенконтроль и др. Выборочно проводят также разрушающие виды контроля (для определения предела прочности, ресурса и других характеристик). Для получения качественных клеевых соединений технологические процессы склеивания должны разрабатываться и осуществляться так, чтобы в клеевом соединении не возникало внутренних остаточных напряжений. Надо иметь в виду, что возникновению таких напряжений способствуют следующие факторы: плохая подгонка склеиваемых деталей; неравномерный слой клея; неравномерное давление запрессовки; большая усадка клея при отверждении; различные коэффициенты удельного термического расширения клея и склеиваемых материалов (для клеев с горячим отверждением); неравномерность температуры при горячем отверждении; слишком высокая жесткость клеевого слоя по сравнению с жесткостью склеиваемых материалов и др. Состав, маркировка, свойства и особенности применения некоторых видов синтетических конструкционных клеев Клеи на основе немодифицированных фенолоформальдегидных смол В зависимости от соотношения исходных продуктов (фенола и формальдегида, применяемых инициаторов или катализаторов (щелочных или кислых) и режима изготовления фенолоформальдегидные смолы подразделяют на резольные (термореактивные) и новолачные (термопластичные). Клеи на основе термореактивных смол содержат в избытке  формальдегид и способны при повышенных температурах необратимо затвердевать при переходе в термостабильное состояние. Клеи на основе термопластичных фенолоформальдегидных смол для отверждения требуют применения специальных отвердителей, например, в виде сульфонафтеновых кислот (керосиновый контакт Петрова) или соляной кислоты.  Отверждаются они  как  при  комнатной температуре  (выдержка   склеенных деталей в  прижатом состоянии от 5 до 25 часов), так и при повышенных (140…150 от одних до пяти суток. Жизне−С °С. В состав клеев кроме смол всегда входят  отвердители и часто пластификаторы. В качестве отвердителей горячего отверждения применяют малеиновый, фталевый и янтарный ангидриды, мочевиноальдегидные и фенолоформальдегидные смолы. Количество отвердителя определяется расчетным путем и корректируется экспериментально. Обычно количество отвердителей горячего отверждения колеблется в пределах 32…41% от веса смолы. Время отверждения зависит от температуры и может колебаться в пределах 4–12 часов. Чем выше температура, тем меньше время отверждения. В клеях холодного отверждения в качестве отвердителей чаще всего применяют гексаметилендиамин, полиэтиленполиамин, кубовый остаток и др. Количество отвердителя также рассчитывается и берется порядка 8…10% от веса смолы. Время отверждения клеевых соединений при температуре 20°С (4000 часов). Для склеивания  силиконовых резин со сталями, титановыми сплавами, дуралюминами, латунями и другими материалами разработаны и успешно применяются высокотеплостойкие клеи на основе кремнийорганических полимеров с  отвердителями и  часто  с  наполнителями. Это такие клеи, как КТ-15, КТ-25, КТ-30, МАС-1В, ВКТ-2, ВКТ-3 и др. Данные клеи могут работать в интервале температур от –60 до +350оС. Клеи на основе эпоксидных смол Эпоксидные клеи состоят из эпоксидной смолы, отвердителя и пластификатора. Пластификатор, как правило, вводится в состав смолы и тогда клей двухкомпонентный. В зависимости от применяемых отвердителей клеи бывают холодного и горячего отверждения. Эпоксидные клеи отличаются высокой адгезией, малой усадкой при отверждении, достаточно высокой теплостойкостью  и рядом других положительных свойств, и поэтому их широко применяют для склеивания металлов между собой, а также металлических и неметаллических конструкционных материалов. Основные марки эпоксидных смол: ЭД-24, ЭД-22, ЭД-20, ЭД-16, ЭД-14, ЭД-10, ЭД-8, Э-40, Э-44, Э-49. Применяют также галогеносодержащие эпоксидные смолы пониженной горючести: УП-614, УП-631, ЭХД и др.

. Механические испытания клеевых соединений Для оценки свойств клеевых соединений, полученных с использованием тех или иных клеев, проводят механические испытания  специально склеенных образцов и определяют следующие механические свойства:  предел прочности на сдвиг;  предел прочности при равномерном отрыве;  предел прочности при неравномерном отрыве;  предел длительной прочности на сдвиг;  предел длительной прочности при равномерном отрыве;  предел ползучести;  предел усталости;  предел прочности при изгибе и др. Некоторые из этих характеристик определяют выборочно для готовых деталей.

**Задание**

. Изучить составы клеев БФ-2 и эпоксидных и технологию склеивания   деталей этими клеями. Осуществить склеивание образцов клеем БФ-2 и эпоксидным клеем в различных комбинациях по указанию преподавателя. После завершения процесса склеивания испытать склеенные образцы на сдвиг на ручном гидравлическом прессе Результаты испытаний занести в табл.

Сделать необходимые выводы о прочности клеевых соединений в зависимости от вида клея и о стабильности получаемых результатов.

**Контрольные вопросы**

1. Сформулируйте преимущества и недостатки клеевых соединений по сравнению с болтовыми, заклепочными и другими видами неразъемных соединений.

2. По каким признакам и как классифицируют клеи?

3. Какие теории адгезии объясняют процессы склеивания различных конструкционных материалов?

4. Какие факторы являются определяющими при выборе клея, его состава и конструкции клеевого соединения?

5. Дайте характеристику общих этапов технологии склеивания деталей.

6. Дайте характеристику основных видов конструкционных клеев: а) на основе немодифицированных фенолоформальдегидных смол; б) на основе фенолоформальдегидных смол, модифицированных поливинилацеталями; в) на основе фенолоформальдегидных смол, модифицированных термопластами и эластомерами; г) теплостойких и высокотеплостойких клеев; д) клеев на основе эпоксидных смол.

7. Каков состав клея БФ-2, какие свойства придают готовому клеевому соединению входящие в него компоненты, какова технология склеивания деталей клеем БФ-2? Каковы   составы   эпоксидных   клеев и  технология   склеивания деталей этим клеем?

**Практическая работа №1**

(на выполнение работы отводится –2 часа)

**Тема**: **Разработка инструкционно-технологической карты по заданным условиям**

**Цель**: Сформировать первоначальные навыки в отработке рабочих движений при опиливании плоских поверхностей.

**Задачи:** обучить учащихся выполнять учебно-производственные работы с применением производственной документации; научить пользоваться инструментами и приспособлениями, применяемыми при опиливании

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: слесарный верстак, тиски, опиловочные призмы, наметки, кондукторы, накладные губки, разметочные плиты.

**Инструменты**: плоские тупоносые напильники молотки с квадратным бойком, кронциркуль, штангенциркуль, ножовки, угольники, чертилки, кернеры, слесарные зубила, щетки, мел.

Проверка готовности выполнения практической работы: выполнение тестовых заданий

Задание 1

**Инструкционно-технологическая карта№1**

**Балансировка напильника**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Последовательность операций | Инструмент, приспособление | Технические условия и указания |
| 1.Стоять перед тисками прямо и устойчиво вполоборота к ним, под углом 450 к оси тисков.  2.Поставить ступни ног под углом 60-70 градусов одна к другой, расстояние между пятками 200-300 мм.  3.Установить высоту тисков по росту. В случае ослабления нажима правой рукой и усиления левой может произойти завал вперёд, при усилении нажима правой рукой и ослаблении левой произойдёт завал назад.  *Отработка рабочих движений и балансировка напильника*  1.Взять правой рукой конец ручки так, чтобы её овальная головка упиралась в мякоть ладони.  2.Наложить большой палец вдоль оси, а остальными пальцами обхватить ручку, прижимая её к ладони.  3.Наложить левую руку ладонью поперёк напильника на расстоянии 20-30 мм от его конца, пальцы слегка согнуть, но не свешивать; локоть левой руки слегка приподнять.  4.Двигать напильником плавно делая 40-60 движений в минуту, строго горизонтально обеими руками вперёд ( рабочий ход) и назад (холостой ход) так, чтобы он касался обрабатываемой заготовки всей поверхностью; не отрывать напильник от заготовки во время холостого хода.  Усилия правой и левой рук распределять следующим образом:  а) нажимать на напильник только при его движении вперёд, строго соблюдая распределение усилий нажима на него правой и левой руками, т. е. балансировку.  б) в начале рабочего хода основной нажим выполнять левой рукой, а правой поддерживать напильник в горизонтальном положении;  в) в середине рабочего хода усилия нажима обеими руками на напильник должны быть одинаковы;  г) в конце рабочего хода основной нажим выполнять правой рукой, а левой поддерживать его в горизонтальном положении; корпус слегка наклонить в сторону тисков; упор делать на левую ногу. | Верстак, тиски  напильник | Перед началом работы напильник должен находиться с правой стороны тисков рукояткой к работающему  Не доводить напильник до удара рукояткой о деталь, так как это может вызвать соскакивание рукоятки и вызвать ранение  Сила нажима зависит от насечки: чем меньше насечка, тем меньше должна быть сила нажима |

**Инструкционно-технологическая карта№2**

**Опиливание поверхностей, расположенных под углом**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Последовательность операций** | **Инструмент, приспособление** | **Технические условия и указания** |
| 1.Проверить размеры заготовки по чертежу.  2.Произвести разметку.  Проверить правильность разметки.  З. Зажать размеченную заготовку горизонтально ( обрабатываемой поверхностью вверх) в тисках, чтобы обрабатываемая поверхность выступала выше уровня губок тисков на 8-10 мм; крепление заготовки в тисках должно быть прочным и надёжным.  4.Опилить поверхность 1 драчевым напильником.  5.Проверить прямолинейность поверхностей линейкой, а перпендикулярность их базовой поверхности - поверочным угольником.  6.Опилить поверхность начисто.  7.Проверить правильность опиливания линейкой и угольником до точной подгонки к базовой поверхности под угол 900.  8.В таком же порядке опилить сторону 2.  9.Взять в левую руку заготовку, а в правую - угольник; внутреннюю рабочую грань угольника приложить к базовой поверхности так, чтобы между второй гранью и опиливаемой поверхностью оставался зазор 2-3 мм.  10. Сдвигать приложенную к боковой поверхности грань угольника без нажима плавно, до соприкосновения второй грани с опиливаемой поверхностью и определять на глаз зазор ( при правильном опиливании поверхности световой зазор должен быть узким и равномерным). Проверку угольником на «просвет» производить в нескольких местах на поверхности на уровне глаз. Опиленная окончательно личным напильником поверхность не должна иметь «завалов». | Слесарный верстак  Кернер, чертилка  Тиски  Напильник плоский  Штангенциркуль, угольник 900  Напильник  Штангенциркуль, угольник 900  Напильник  Штангенциркуль, угольник 900 | Заготовка должна иметь припуск на обработку не менее 0,5мм. На заготовке не должно быть раковин выкрошенных мест  Разметку производить по чертежу  Опиленные плоскости должны быть прямолинейными, соответственно параллельными |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Инструменты для опиливания металла** |  |  |

|  |
| --- |
| Опиливание металла в домашних условиях осуществляется вручную напильниками раз­личных видов.  С помощью напильника можно придать детали требуемую фор­му и размеры, подогнать детали друг к другу, обработать пазы и отверстия любой формы и др.  Напильники подразделяют по форме и крупности насечки, по форме поперечного сечения бруска, по назначению.  По форме насечкн различают напильники с одинарной, двой­ной, точечной и дуговой насечкой (рис. 27)  Напильники с одинарной насечкой снимают широкую толстую стружку, равную длине насечки. Эти напильники применяют для опиливания мягких металлов и сплавов (латуни, свинца, алюминия, бронзы, меди), а также пластмасс, дерева, пробки. Напильниками с одинарной насечкой затачивают пилы и ножи.  Двойная насечка размельчает стружку, что облегчает работу. Поверхность, обработанная напильником с двойной насечкой, по­лучается более чистой, чем напильником с одинарной насечкой. Напильники с двойной насечкой применяют для опиливания стали, чугуна и других твердых материалов.  Точечная насечка представляет собой расположенные в шах­матном порядке мелкие зубья с выемками для размещения стружки. J акая насечка обеспечивает грубую обработку мягких металлов И мягких неметаллических материалов.  Дуговая насечка обеспечивает высокую производительность опиливания  и  повышенное качество обработки деталей,  Напильножовочные - для опиливания внутренних углов, клиновид­ных канавок, узких пазов, плоскостей в трехгранных, квадрат­ных **и**прямоугольных отверстиях и др. (рис. 28*).*  По назначению напильники подразделяет на следующие пять групп: общего назначения, специального назначения, надфили, рашпили, машинные. Напильники специального назначения и ма­шинные в домашних условиях не применяются.  Напильники общего назначения по числу насечек на 1 см дли­ны делятся на шесть номеров: 0, 1, 2, 3, 4.  Напильники с насечкой № 0 н 1 - драчевые. Имеют крупные зубья. Снимают слой металла 0,05-0,1 мм. Применяются для гру­бого опиливания.  Напильники с насечкой № 2 и 3 - личные. Снимают слой металла 0,02-0,06 мм. Применяются для чистового опиливания деталей.  Напильники с насечкой № 4 и 5 - бархатные. Снимают слой мерила 0,01-0,03 мм. Применяются для отделки деталей.  Надфили - небольшие напильники, применяемые для зачист­ки отверстий, углов, деталей сложной формы и др. (рис. 29).  Надфилиские, квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые, ромбиче­ские, ножовочные. Они могут быть тупоносые и остроносые. По­следние пригоняются для опилнвання небольших отверстий, узких канавок, пазов и др. Надфили имеют от 20 до 112 насечек на 10 мм Длины. В зависимости от количества насечек надфили подразде­ляются на пять типов: № 1, 2, 3, 4 и 5.  Алмазные надфили представляют собой стальные стержни прямоугольного квадратного, круглого, полукруглого, овального, трехгранного и других сечеиий, на которые нанесены природные или синтетические алмазные порошки различной крупности. Ал­мазные надфили применяют для обработки твердосплавных мате­риалов, керамических изделий, стекла и др.  Рашпили служат для обработки мягких металлов (свинец, олово, медь, алюминий н др.), а также дерева, кожи, резины, пласт­масс.  В зависимости от профиля поперечного сечения рашпили бы­вают плоские (тупоносые и остроносые), круглые и полукруглые.  Новый напильник должен быть светло-серого цвета. Темный цвет свидетельствует о том, что напильник покрыт окалиной или плохо закален. |

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятия «Опиливание металла».

Продолжите предложение

2. Ручка напильника должна иметь …….

3. Насадка ручки на хвостовик напильника производится…..

4. Опишите и покажите рабочую позу при опиливании металла.

5. Назовите правила работы с напильником.

6. Перечислите порядок действий при продольном опиливании металла

7. Перечислите порядок действий при поперечном опиливании металла

8. Перечислите порядок действий при опиливании металла перекрестным штрихом.

9. Назовите способы контроля качества обработки поверхности.

10.  Назовите правильный способ удаления металлической стружки с рабочего места.

**Практическая работа №1**

(на выполнение работы отводится –2 часа)

**Тема**: Выбор геометрических параметров заточки режущей части сверла по заданным условиям

. **Тема:** Разработка инструкционно-технологической карты по заданным условиям

**Цель:** обучить учащихся выполнять учебно-производственные работы с применением производственной документации; научить пользоваться инструментами и приспособлениями, применяемыми при опиливании научить комплексу приёмов; рациональной организации рабочего места и труда; принимать правильную рабочую позу; обеспечивать балансировку напильником при опиливании плоскостей; производить опиливание различных плоскостей, заготовок; работать с высокопроизводительными приспособлениями и механизированными устройствами.

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: слесарный верстак, тиски, опиловочные призмы, наметки, кондукторы, накладные губки, разметочные плиты.

**Инструменты**: плоские тупоносые напильники молотки с квадратным бойком, кронциркуль, штангенциркуль, ножовки, угольники, чертилки, кернеры, слесарные зубила, щетки, мел.

Проверка готовности выполнения практической работы: выполнение тестовых заданий

Задание

**Инструкционно-технологическая карта№1**

**Балансировка напильника**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Последовательность операций | Инструмент, приспособление | Технические условия и указания |
| 1.Стоять перед тисками прямо и устойчиво вполоборота к ним, под углом 450 к оси тисков.  2.Поставить ступни ног под углом 60-70 градусов одна к другой, расстояние между пятками 200-300 мм.  3.Установить высоту тисков по росту. В случае ослабления нажима правой рукой и усиления левой может произойти завал вперёд, при усилении нажима правой рукой и ослаблении левой произойдёт завал назад.  *Отработка рабочих движений и балансировка напильника*  1.Взять правой рукой конец ручки так, чтобы её овальная головка упиралась в мякоть ладони.  2.Наложить большой палец вдоль оси, а остальными пальцами обхватить ручку, прижимая её к ладони.  3.Наложить левую руку ладонью поперёк напильника на расстоянии 20-30 мм от его конца, пальцы слегка согнуть, но не свешивать; локоть левой руки слегка приподнять.  4.Двигать напильником плавно делая 40-60 движений в минуту, строго горизонтально обеими руками вперёд ( рабочий ход) и назад (холостой ход) так, чтобы он касался обрабатываемой заготовки всей поверхностью; не отрывать напильник от заготовки во время холостого хода.  Усилия правой и левой рук распределять следующим образом:  а) нажимать на напильник только при его движении вперёд, строго соблюдая распределение усилий нажима на него правой и левой руками, т. е. балансировку.  б) в начале рабочего хода основной нажим выполнять левой рукой, а правой поддерживать напильник в горизонтальном положении;  в) в середине рабочего хода усилия нажима обеими руками на напильник должны быть одинаковы;  г) в конце рабочего хода основной нажим выполнять правой рукой, а левой поддерживать его в горизонтальном положении; корпус слегка наклонить в сторону тисков; упор делать на левую ногу. | Верстак, тиски  напильник | Перед началом работы напильник должен находиться с правой стороны тисков рукояткой к работающему  Не доводить напильник до удара рукояткой о деталь, так как это может вызвать соскакивание рукоятки и вызвать ранение  Сила нажима зависит от насечки: чем меньше насечка, тем меньше должна быть сила нажима |

**Инструкционно-технологическая карта№2**

**Опиливание поверхностей, расположенных под углом**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Последовательность операций** | **Инструмент, приспособление** | **Технические условия и указания** |
| 1.Проверить размеры заготовки по чертежу.  2.Произвести разметку.  Проверить правильность разметки.  З. Зажать размеченную заготовку горизонтально ( обрабатываемой поверхностью вверх) в тисках, чтобы обрабатываемая поверхность выступала выше уровня губок тисков на 8-10 мм; крепление заготовки в тисках должно быть прочным и надёжным.  4.Опилить поверхность 1 драчевым напильником.  5.Проверить прямолинейность поверхностей линейкой, а перпендикулярность их базовой поверхности - поверочным угольником.  6.Опилить поверхность начисто.  7.Проверить правильность опиливания линейкой и угольником до точной подгонки к базовой поверхности под угол 900.  8.В таком же порядке опилить сторону 2.  9.Взять в левую руку заготовку, а в правую - угольник; внутреннюю рабочую грань угольника приложить к базовой поверхности так, чтобы между второй гранью и опиливаемой поверхностью оставался зазор 2-3 мм.  10. Сдвигать приложенную к боковой поверхности грань угольника без нажима плавно, до соприкосновения второй грани с опиливаемой поверхностью и определять на глаз зазор ( при правильном опиливании поверхности световой зазор должен быть узким и равномерным). Проверку угольником на «просвет» производить в нескольких местах на поверхности на уровне глаз. Опиленная окончательно личным напильником поверхность не должна иметь «завалов». | Слесарный верстак  Кернер, чертилка  Тиски  Напильник плоский  Штангенциркуль, угольник 900  Напильник  Штангенциркуль, угольник 900  Напильник  Штангенциркуль, угольник 900 | Заготовка должна иметь припуск на обработку не менее 0,5мм. На заготовке не должно быть раковин выкрошенных мест  Разметку производить по чертежу  Опиленные плоскости должны быть прямолинейными, соответственно параллельными |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Инструменты для опиливания металла** |  |  |

|  |
| --- |
| Опиливание металла в домашних условиях осуществляется вручную напильниками раз­личных видов.  С помощью напильника можно придать детали требуемую фор­му и размеры, подогнать детали друг к другу, обработать пазы и отверстия любой формы и др.  Напильники подразделяют по форме и крупности насечки, по форме поперечного сечения бруска, по назначению.  По форме насечкн различают напильники с одинарной, двой­ной, точечной и дуговой насечкой (рис. 27)  Напильники с одинарной насечкой снимают широкую толстую стружку, равную длине насечки. Эти напильники применяют для опиливания мягких металлов и сплавов (латуни, свинца, алюминия, бронзы, меди), а также пластмасс, дерева, пробки. Напильниками с одинарной насечкой затачивают пилы и ножи.  Двойная насечка размельчает стружку, что облегчает работу. Поверхность, обработанная напильником с двойной насечкой, по­лучается более чистой, чем напильником с одинарной насечкой. Напильники с двойной насечкой применяют для опиливания стали, чугуна и других твердых материалов.  Точечная насечка представляет собой расположенные в шах­матном порядке мелкие зубья с выемками для размещения стружки. J акая насечка обеспечивает грубую обработку мягких металлов И мягких неметаллических материалов.  Дуговая насечка обеспечивает высокую производительность опиливания  и  повышенное качество обработки деталей,  Напильножовочные - для опиливания внутренних углов, клиновид­ных канавок, узких пазов, плоскостей в трехгранных, квадрат­ных **и**прямоугольных отверстиях и др. (рис. 28*).*  По назначению напильники подразделяет на следующие пять групп: общего назначения, специального назначения, надфили, рашпили, машинные. Напильники специального назначения и ма­шинные в домашних условиях не применяются.  Напильники общего назначения по числу насечек на 1 см дли­ны делятся на шесть номеров: 0, 1, 2, 3, 4.  Напильники с насечкой № 0 н 1 - драчевые. Имеют крупные зубья. Снимают слой металла 0,05-0,1 мм. Применяются для гру­бого опиливания.  Напильники с насечкой № 2 и 3 - личные. Снимают слой металла 0,02-0,06 мм. Применяются для чистового опиливания деталей.  Напильники с насечкой № 4 и 5 - бархатные. Снимают слой мерила 0,01-0,03 мм. Применяются для отделки деталей.  Надфили - небольшие напильники, применяемые для зачист­ки отверстий, углов, деталей сложной формы и др. (рис. 29).  Надфилиские, квадратные, трехгранные, круглые, полукруглые, ромбиче­ские, ножовочные. Они могут быть тупоносые и остроносые. По­следние пригоняются для опилнвання небольших отверстий, узких канавок, пазов и др. Надфили имеют от 20 до 112 насечек на 10 мм Длины. В зависимости от количества насечек надфили подразде­ляются на пять типов: № 1, 2, 3, 4 и 5.  Алмазные надфили представляют собой стальные стержни прямоугольного квадратного, круглого, полукруглого, овального, трехгранного и других сечеиий, на которые нанесены природные или синтетические алмазные порошки различной крупности. Ал­мазные надфили применяют для обработки твердосплавных мате­риалов, керамических изделий, стекла и др.  Рашпили служат для обработки мягких металлов (свинец, олово, медь, алюминий н др.), а также дерева, кожи, резины, пласт­масс.  В зависимости от профиля поперечного сечения рашпили бы­вают плоские (тупоносые и остроносые), круглые и полукруглые.  Новый напильник должен быть светло-серого цвета. Темный цвет свидетельствует о том, что напильник покрыт окалиной или плохо закален. |

Контрольные вопросы

1. Каково назначение опиливания?

2. В каких случаях применяют опиливание?

3. Какие типы насечек применяют при изготовлении напильников?

4. Почему изготовляют напильники с различными типами насечек?

5. Как классифицируют напильники в зависимости от формы поперечного сечения?

6. Какие способы используют для образования зубьев напильников?

7. Для каких работ применяют напильники с зубьями, полученными:

а) фрезерованием;

б) протягиванием;

в) шлифованием;

г) насечкой?

8.Какими геометрическими параметрами характеризуется зуб напильника?

9.Какие материалы используют для изготовления напильников?  
10.От чего зависит выбор материала напильника?

11 .С какой целью наносят на напильник вспомогательную насечку? 12.С какой точностью можно опилить деталь напильником:

а)драчевым (№ 0 и 1);

б)личным (№ 2 и 3);

в)бархатным (№ 4 и 5)?

13.Почему при насаживании ручки на напильник и снятии её с напильника

удары наносят по ручке, а не по напильнику?

14.Почему нельзя производить опиливание поверхностей, покрытыхлитейной коркой?

15.В какой последовательности опиливают плоские сопрягаемыеповерхности?

16.В чём особенность опиливания криволинейных поверхностей?

17.Какие устройства используют для механизации процесса опиливания?

18.Как классифицируют вращающиеся напильники по форме рабочей части?

19.Как проверить плоскостность обработанной поверхности при опиливании?

20.Какие инструменты применяют для контроля линейных размеров при опиливании?

21.Какие инструменты применяют для контроля угловых размеров приопиливании?

22.Какими методами осуществляют контроль криволинейных поверхностей после опиливания?

23.Из каких деталей состоит штангенциркуль?

24.Как прочесть результат измерений по штангенциркулю?

25.Какие дефекты могут возникнуть при опиливании?

26.Каковы причины основных дефектов при опиливании?

27.Как предупредить появление дефектов при опиливании?

28.Какие требования предъявляют к организации рабочего места приопиливании?

29.Как обеспечить безопасность работ при опиливании?

**Практическая работа № 2**

(на выполнение работы отводится –2 часа)

**Тема**: Выбор геометрических параметров заточки режущей части сверла по заданным условиям

**Цель** работы: закрепление теоретических знаний в области конструкции и геометрии спиральных сверл, а также приобретение практических навыков их эскизирования и измерения.

**Задачи:** - изучить назначение, конструкции и геометрию спиральных сверл; - ознакомиться со средствами измерений, применяемыми для контроля геометрических параметров сверл, и выполнить измерения этих параметров; - выполнить эскиз

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование и инструменты**: режущие инструменты: спиральные сверла из быстрорежущей стали с различными видами заточки; спиральные сверла, оснащенные пластинами из твердого сплава. Средства измерений: – измерительные металлические линейки, штангенциркули, гладкие и резьбовые микрометры для определения линейных и диаметральных размеров инструментов; универсальные угломеры типа УН и УМ и большой инструментальный микроскоп для измерения угловых размеров спирального сверла.

Задание

1. Изучить инструкцию по технике безопасности при выполнении лабораторной работы.. Изучить методические указания по выполнению данной работы.. Получить практическое представление о назначении, конструкциях и геометрии спиральных сверл.. Ознакомиться со средствами и методикой измерений геометрических параметров сверл.. Измерить линейные и угловые параметры спирального сверла.. Выполнить эскиз сверла с необходимыми видами.. Оформить отчет по работе.

Руководствуясь материалом, необходимо изучить конструкции и геометрию спиральных сверл с 92 цилиндрическими или коническим хвостовиками, получить представление о формах заточки режущей части: нормальной (Н), нормальной с подточкой поперечной кромки (НП), нормальной с подточкой поперечной кромки и ленточки (НПЛ), двойной с подточкой поперечной кромки (ДП), двойной с подточкой поперечной кромки и ленточки (ДПЛ).В ходе изучения определяются диаметр и тип сверла, выданного студенту, материал режущей части, устанавливаются конструктивные и геометрические параметры сверла и их числовые значения, полученные в результате прямых и косвенных измерений, а именно

- номинальный диаметр сверла – d ;

- диаметры сверла в начале и в конце - направляющей части – dнач , dкон ;

- общая длина сверла – L;

- длина рабочей части – l ;

- длина режущей части – рl ;

- длина направляющей части – нl ;

- длина хвостовика – xl ;

- диаметр хвостовика, если он цилиндрический – dx ;

- наибольший и наименьший диаметры конического хвостовика dк.нб и dк.нм , номер конуса Морзе;

- длина лапки – л l ;

- толщина лапки – с ;

- длина шейки – шl ;

- диаметр шейки – dш ;

- диаметр спинки – q ;

- ширина пера – B;

- ширина направляющих ленточек – f ;

- толщина сердцевины сверла – k ;

- длина поперечной кромки без подточки – пк l

93и с подточкой – а ;

- длина подточки – пl ;

- угол наклона поперечной кромки – ψ ;

- угол при вершине сверла – 2ϕ ;

- угол между переходными режущими кромками при двойной заточке режущей части – 2ϕо ;

- длина переходной режущей кромки – b;

- угол наклона винтовой канавки – ω;

- шаг винтовой канавки – P

- обратная конусность ∆d – (угол обратного конуса на рабочей части сверла – ϕ1

- передний угол сверла на периферии режущей кромки – о γ ;

- задний угол сверла на периферии режущей кромки – αо .

ИЗМЕРЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ СВЕРЛ

Линейные размеры: L, l, pl , нl , xl , л l , с , шl , k , пк l , a , пl , b – измеряют штангенциркулем и линейкой.

Диаметральные размеры: d , q , dш , dx , dк.нб , dк.нм – измеряют с помощью штангенциркуля, а dнач и dкон с помощью микрометра.

Угловые размеры: 2ϕ , 2ϕо , ω, αо (на периферии сверла), а также линейные размеры B, f , пl можно измерить с помощью большого инструментального микроскопа БМИ.

Углы при вершине сверла 2ϕ , 2ϕо и ψ могут быть также измерены с помощью универсальных угломеров: типа УН – для измерения

наружных и внутренних углов и типа УМ – для измерения наружных углов, а угол наклона винтовой канавки – путем прокатывания сверла по копировальной бумаге.

Перед измерением угловых размеров сверло 1 помещается на призмы 2, установленные на основании 3, в свою очередь закрёпленном на столе микроскопа 4 (рис. 6.1). Перемещением стола в продольном и поперечном направлениях режущую часть сверла вводят в поле зрения окуляра микроскопа и добиваются резкого его изображения. После чего сверло поворачивают в призмах таким образом, чтобы режущие кромки сверла заняли положение, параллельное плоскости стола (см. рис. 6.1). Затем путем поворота и перемещения стола при нулевом отсчете по угловым шкалам совмещают горизонтальную визирную (штриховую) линию основного окуляра микроскопа с боковой стороной направляющей части сверла, закрепляют стол микроскопа в данном угловом положении и приступают к измерению углов ϕ , ϕо , ω.

Для измерения угла ϕ стол микроскопа вместе со сверлом перемещают так, чтобы перекрестие линий в поле зрения основного окуляра микроскопа совместилось с изображением режущей кромки сверла (рис. 6.2, а). Затем горизонтальную визирную линию в поле зрения окуляра поворачивают до ее совмещения с режущей кромкой

сверла (рис. 6.2, б) и снимают показания по угловым шкалам окулярной головки микроскопа. Величина этого показания будет соответствовать углу ϕ , удвоив

значение которого, можно получить угол при вершине сверла 2ϕ .

Аналогично определяют углы ϕо и 2ϕо .

Для измерения угла наклона винтовой канавки ω совмещают перекрестие линий в поле зрения основного окуляра с винтовой кромкой ленточки в точке, проекция которой лежит на оси сверла (рис. 6.3, а), и поворачивают окулярную сетку так, чтобы горизонтальная

визирная линия заняла положение касательной к винтовой линии (рис. 6.3, б). Отсчет по угловым шкалам даст величину ω.Схема измерения угла 2ϕ с помощью универсального угломера УМ приведена на рис. 6.4. В связи с тем, что угол 2ϕ является тупым

углом, угломер используется без угольника. Как видно из рис. 6.4, величина угла о о о 2ϕ = 90 + 25 =115 . При измерении угла 2ϕо на подвижную линейку угломера устанавливается угольник, так как величина угла 2ϕо меньше о 90 .

Измерение угла наклона поперечной кромки ψ осуществляется при помощи универсального угломера УН. Схема измерения угла ψприведена на рис. 6.5. Как видно из рис. 6.5, основная линейка устанавливается на главную режущую кромку, а съемная линейка совмещается с поперечной кромкой сверла. Показания угла ψ определяют-

ся по угловой шкале угломера. На рис. 6.5 величина угла о ψ = 50 .Для измерения заднего угла сверла αо на периферии режущей кромки сверло в призмах поворачивают вокруг своей оси на о 90 по 97отношению к положению, представленному на рис. 6.1, т.е. таким образом, чтобы главная режущая кромка, измеряемого лезвия, расположилась в вертикальной плоскости (рис. 6.6). Затем, после настройки микроскопа на резкость, путем перемещения стола в продольном и Рис. 6.5. Схема измерения угла наклона поперечной кромки ψ а б на периферии режущей кромки αо 98поперечном направлениях перекрестие линий в поле зрения окуляра микроскопа устанавливают на периферийную точку режущей кромки сверла . При этом на угловых шкалах микроскопа должно быть нулевое значение. После чего вертикальную визирную линию путем поворота окулярной сетки устанавливают таким образом, что-бы она заняла положение касательной к главной задней поверхности сверла . По угловым шкалам производится **отсчет величины угла αо .**

ВЫПОЛНЕНИЕ ЭСКИЗА СПИРАЛЬНОГО СВЕРЛА

Эскиз должен содержать общий вид сверла в двух проекциях и увеличенное изображение режущей части с сечениями нормальной секущей плоскостью Pнс и осевой (рабочей) плоскостью PS , касательной к цилиндрической поверхности, на которой лежит рассматриваемая точка режущей кромки

На эскизе должны быть указаны: основные конструктивные и геометрические параметры сверла и материал, из которого изготовлена режущая часть сверла.

СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

В процессе выполнения работы оформляется отчет. В отчете приводятся: эскиз сверла с увеличенным видом режущей части; таблица с замеренными значениями отдельных параметров сверла; результаты расчетов и схемы, поясняющие методику измерений; ответы на 2-3 контрольных вопроса.

**Контрольные вопросы**

1. Каково назначение спирального сверла?

2. Какие движения необходимы для осуществления процесса сверления?

3. Какая точность обработки и шероховатость поверхности могут

быть обеспечены на операциях сверления и рассверливания?

994. Для обработки отверстий какой глубины используются спиральные сверла?

5. Какие инструментальные материалы используются для изготовления спиральных сверл?

6. Какие типы стандартных спиральных сверл выпускаются промышленностью?

7. Для чего предназначена лапка у сверл с коническим хвостовиком?

8. Перечислите способы улучшения геометрии спиральных сверл путем заточки.

9. Каким образом необходимо изменить геометрию сверла для уменьшения осевой составляющей силы резания?

10. С какой целью выполняется обратная конусность сверла?

11. Как изменяются значения переднего угла с γ от периферии к центру сверла?

12. Как затачивают задний угол по длине режущей кромки от периферии к центру сверла.

13. Какие средства измерения используются для контроля углов ϕ ,

2ϕ , ϕо , 2ϕо ?

14. Какие средства измерения используются для контроля углов ω и ψ , αо ?

**Практическая работа № 3**

(на выполнение работы отводится –2 часа)

**Тема**: :  **Выбор инструмента, приспособлений для нарезания резьбы**

**Цель Освоение навыков нарезания внутренней и наружной резьбы**

**Задачи:** обучить учащихся выполнять учебно-производственные работы с применением производственной документации; научить пользоваться инструментами и приспособлениями, применяемыми при нарезании резьбы

**Формируемые компетенции**:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, исходя из цели и способов ее достижения, определенных руководителем

ОК 3. Анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы.

ОК 4. Осуществлять поиск информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, клиентами

ОК 7. Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей)

ПК 1.1. Диагностировать автомобиль, его агрегаты и системы.

ПК 1.2. Выполнять работы по различным видам технического обслуживания.

ПК 1.3. Разбирать, собирать узлы и агрегаты автомобиля и устранять

неисправности

ПК 1.4. Оформлять отчетную документацию по техническому обслуживанию

ПК 1.5Выбирать и пользоваться инструментами и приспособлениями для слесарных работ.

**Оборудование**: слесарный верстак, тиски, плашка, плашкодержатель, напильник, гайка для контроля резьбы, машинное масло

Проверка готовности выполнения практической работы: выполнение тестовых заданий

**Теоретическая часть**

Инструменты и приспособления для нарезания внутренней резьбы.

При ручной обработке металлов внутреннюю резьбу нарезают метчиком. Метчик состоит из двух основных частей: рабочей и хвостовика. Рабочая часть представляет собой винт с резьбой определенного профиля и продольными канавками и служит для непосредственного нарезания резьбы. Продольные канавки, пресекаясь с витками резьбы, образуют резьбовые гребенки с режущими кромками.

Стружка при нарезании резьбы размещается в продольных канавках, поэтому их

называют стружечными. Рабочая часть, в свою очередь, состоит из режущей (заборной) и (направляющей) частей. Режущая часть выполняет основную работу по нарезанию резьбы. Нарезание осуществляется режущими кромками резьбовых гребенок, высота зубьев которых

постепенно увеличивается. По мере ввинчивания метчика в отверстие режущая часть прорезает резьбовые канавки. Каждый зуб режущей части срезает небольшую часть

металла, а после прохода всей режущей части образуется резьба полного профиля.

За режущей частью метчика расположена калибрующая часть, которая служит для

зачистки профиля нарезанной резьбы. Хвостовиком метчик закрепляют в воротке во

время работы.

Изготавливают метчики из инструментальной углеродистой, легированной или

быстрорежущей стали. Ручные метчики выпускаются в комплектах, состоящих из двух

штук: метчики для черновой и чистовой обработки. Могут выпускаться и комплектами из

трех штук: из чернового, получистового и чистового нарезания резьбы.Черновой метчик выполняет сановную работу и срезает до 60 % слоя металла, подлежащего снятию. Получистовой метчик срезает до 30 % слоя металла. Чистовой метчик придает резьбе окончательную форму и размеры и срезает остальные 10 % слоя металла. Внешне метчики одного комплекта отличаются размерами режущих частей. У чернового метчика она самая большая, у полу чистового - меньше, у чистового – еще меньше. В комплектах метчики маркируются следующим образом: у чернового метчика на хвостовике одна риска, у получистового - две, у чистового - три.

Воротки для закрепления ручных метчиков во время работы могут иметь разное устройство. Часто применяются нерегулируемые воротки обычно с тремя квадратнымиокнами разных размеров под различные квадраты хвостовиков метчиков. Применяются и более универсальные воротки с регулируемыми отверстиями

Приемы нарезания внутренней резьбы.

При нарезании внутренней резьбы метчиком вначале готовят отверстия под нее.

Сверло берут несколько большего диаметра, чем внутренний диаметр требуемой резьбы:

если эти диаметры будут равны, то металл, выдавливаемый при нарезании, будет сильно

нажимать на режущие кромки метчика. В результате кромки нагреются и к ним будут

прилипать частицы металла; резьба получится с рваными гребешками. По этой причине

возможна даже поломка инструмента. Вместе с тем нельзя делать отверстия под резьбу

диаметром значительно большим, чем размер внутреннего диаметра резьбы, - резьба

получится неполного профиля.

Диаметр отверстия под резьбу определяют по специальным таблицам

Полученное отверстие под резьбу зенкуют конической зенковкой 90°, чтобы получить фаску в верхней части отверстия для лучшего входа метчика при нарезании резьбы.

Рабочую часть первого (чернового) метчика смазывают машинным маслом и вставляют

его заборной частью в отверстие так, чтобы ось метчика совпала с осью отверстия, затем

на хвостовик метчика надевают вороток. Левой рукой вороток прижимают к метчику, а правой рукой вращают по направлению резьбы до тех пор, пока метчик не врежется на несколько витков и не займет устойчивое положение. В это время можно проверить установку метчика угольником После этого вороток берут за рукоятки обеими руками и вращают с перехватом рук каждые пол-оборота. Для облегчения работы и получения чистой резьбы вороток вращают вначале на один-полтора оборота вперед, затем на пол-оборота назад и т. д.

. Благодаря такому возвратно-вращательному движению метчика стружка ломается, делается короткой, а процесс резания значительно облегчается.

Нарезав полностью резьбу, вращением воротка в обратную сторону метчик вывертывают из отверстия. Такими же приемами нарезают резьбу вторым (чистовым)

метчиком. Если комплект метчиков состоит из трех штук, то сначала нарезают резьбу

первым, затем вторым и окончательно третьим (чистовым) метчиком.

Нарезая резьбу в мягких и вязких металлах (медь, алюминий, латунь и др.), метчик

периодически вывертывают из отверстия и очищают его канавки от стружки.

Есть некоторые особенности нарезания резьбы в глухих (несквозных) отверстиях.

Глубина такого отверстия должна быть несколько больше длины нарезаемой части.

Нужно рассчитать, чтобы при нарезании резьбы рабочая часть метчика могла немного

выйти за пределы нарезаемой части. Если такого запаса в отверстии не будет, то резьба

получится неполной. Правильность нарезания резьбы можно проверить соответствующим

винтом

**Практическая работа**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1.Нарезание резьбы в сквозных отверстиях. | 1. Подготовить заготовку к нарезанию резьбы  Подобрать по таблице резьб или по формуле, соответствующее заданному размеру резьбы, сверло.  dс= d - KcP  dc- диаметр сверла мм.  d - номинальный диаметр резьбы, мм.  Kc- коэффициент, который берется по таблицам в зависимости от разбивки отверстия (Kc= 1…1,08).  P – шаг резьбы, мм.   * Закрепить сверло в патроне станка. * Просверлить отверстие в заготовке насквозь. * Раззенковать отверстие на 1,0 ÷ 1,5 мм зенковкой 90 или 120º с одной или двух сторон (по чертежу).   2. Нарезать резьбу в отверстии:  Подобрать метчики в соответствии с требованиями чертежа.  Смазать рабочую часть первого (чернового) метчика маслом и вставить его заборной частью в отверстие строго по его оси (см. рисунок).  Надеть на квадрат хвостовика метчика вороток и, нажимая правой рукой на метчик вниз, левой рукой вращать вороток по часовой стрелке до врезания метчика в металл на несколько ниток.  Вороток выбрать по формуле:  L = 20D + 100 мм    L = длина воротка, мм.  D = диаметр метчика, мм.   * Нарезать резьбу, вращая метчик за рукоятку воротка по часовой стрелке на один-два оборота и на пол-оборота обратно для срезания стружки до полного входа метчика в отверстие. * Вывернуть метчик обратным ходом и прорезать резьбу вторым (калибрующим) метчиком.   3. Проверить качество резьбы   * Проверить резьбу внешним осмотром (не допускаются – задиры, перекос резьбы и сорванные нитки). * Проверить резьбу контрольным болтом или резьбовым калибром – пробкой: проходной конец навинчивается, непроходной – не навинчивается. |
| 1.2.Нарезание резьбы в глухих отверстиях. | 1. Разметить отверстие по чертежу.  2. Подобрать сверло по справочным таблицам или по формуле (см. выше).  3. Просверлить отверстие под резьбу.  4. Зенковать отверстие зенковкой 60 или 120º на длину 1 – 1,5 мм.  5. Подобрать метчик и проверить его.  6. Закрепить заготовку в слесарных тисках.  7. Подобрать соответствующий вороток.  8. Нарезать резьбу, вращая метчик за рукоятку воротка по часовой стрелке, и для среза стружки – периодически на ¼ - ½ оборота обратно; чаще выводить метчик из отверстия и очищать его от стружки.  Внимание: при нарезании резьбы в глухих отверстиях глубину сверления берут больше длины резьбы на 6Р (где Р – шаг нарезаемой резьбы, мм).  9. Прекратить вращение метчика, как только он упрется в дно отверстия.  10.Произвести контроль нарезанной резьбы резьбовым калибром – пробкой или болтом.  11.При необходимости нарезания в глухих отверстиях полных резьб применяют третий метчик с укороченной заборной частью. |
| 1.3.Нарезание резьбы диаметром 10…12 мм на сверлильном станке. | 1. Отрегулировать сверлильный станок:   * хорошо уравновесить шпиндель противовесами так, чтобы он легко перемещался. * проверить на биение установленный инструмент.   2. Подобрать соответствующие метчики.  3. Установить в шпиндель станка предохранительный патрон так же, как обыкновенный патрон с коническим хвостовиком.  4. Вставить метчик в цангу патрона и закрепить накидной гайкой **1**.  5. Наладить сверлильный станок на частоту вращения шпинделя 12 – 20 об/мин.  6. Включить электродвигатель и проверить метчик на биение.  7. Смазать метчик машинным маслом.  8. Нарезать резьбу (регулирование метчика на допустимое усилие производить круглой гайкой **2**, которая стопорится винтом **3**).  9. Произвести контроль нарезанной резьбы резьбовым калибром – пробкой или болтом. |
| 2. Нарезание наружной резьбы. | |
| 2.1.Нарезание резьбы плашками. | 1. Определить по чертежу диаметр и систему резьбы и длину нарезаемой части.  2. Подобрать по таблице длину и диаметр нарезаемого стержня (диаметр стержня должен быть на 0,1 – 0,2 мм меньше наружного диаметра нарезаемой резьбы).  3. Отмерить длину нарезаемой части.  4. Сделать на конце стержня фаски шириной немного большей, чем высота профиля резьбы.  5. По заданной резьбе подобрать две круглые плашки – разрезную и цельную и соответствующий плашкодержатель.  6. Закрепить стержень в тисках вертикально на 20 – 25 мм больше длины нарезаемой резьбы.  7. Смазать конец стержня маслом.  8. Установить разрезную плашку в плашкодержатель и винтами закрепить ее так, чтобы она не была сжата.  9. Наложить плашку на нарезаемый конец стержня так, чтобы клеймо было внизу, а ее плоскость – перпендикулярна оси стержня.  10.Ладонью правой руки нажимать на корпус плашки вниз; левой рукой вращать по часовой стрелке плашкодержатель, пока заборная часть плашки не врежется в стержень; затем, вращая плашкодержатель за ручки, делать 1–2 оборота в направлении нарезания резьбы и пол-оборота – в обратную сторону.  11.Обратным вращением снять плашку со стержня; проверить качество резьбы (не должно быть задиров и сорванных ниток резьбы); сжать плашку на меньший диаметр и сделать второй рабочий ход.  12.Вынуть разрезную плашку из плашкодержателя и заменить ее калибрующей цельной плашкой.  13.Вращая цельную плашку попеременно в ту и другую стороны, калибровать резьбу до окончательного размера.  14.Протереть резьбу чистой ветошью и проверить ее резьбовым калибром-кольцом или гайкой; шаг резьбы проверить резьбомером.  15.Вынуть плашку из плашкодержателя, протереть ее чистой ветошью и смыть смазку. |
| 2.2.Нарезание резьбы клуппами.  ***Рис. № 1.***  ***Рис. № 2.***  ***Рис. № 3.***    ***Рис. № 4.*** | 1. Подобрать раздвижную плашку, состоящую из полуплашек **1**и **2**по диаметру, шагу, системе резьбы и соответственно номеру клуппа (см. рисунок № **1**).  2. Установить полуплашки **3**в призматические направляющие рамки **1**клуппа так, чтобы номера на клуппе и плашках находились друг против друга (см. рисунок № **2**).  3. Ввести в рамку клуппа сухарь **4**и закрепить винтом **5**.  4. Закрепить заготовку в слесарных тисках в вертикальном положении.  5. Опилить напильником на торце стержня фаску; рабочие поверхности полуплашек и конец стержня смазать маслом.  6. Наложить клупп с полуплашками на стержень так, чтобы заборная часть плашки была размещена на фаске стержня на двух-трех нитках резьбы.  7. Сжать полуплашки винтом **5**так, чтобы плоскость плашки была строго перпендикулярна оси стержня, а резьбовые нитки с некоторым усилием обжали стержень.  8. На ручки **2** клуппа равномерно нажимать с небольшим усилием до тех пор, пока плашка не примет заданного направления резьбы; попеременно вращать клупп по направлению резьбы (на ½ рабочего оборота вперед и на ¼ оборота назад, см. рисунок № **3**).  9. Клупп периодически свинчивать со стержня, резьбу плашки очищать от стружки и смазывать машинным маслом.  10.Вновь сжать полуплашки **3**винтом **5,**чтобы они постепенноврезались(углублялись) в стержень; вращая клупп, выполнить второй рабочий ход.  11.Тщательно протереть нарезанную резьбу чистой ветошью; провести контроль качества резьбы резьбовым кольцом (см. рисунок № **4**). |

Правила безопасной работы при выполнении слесарной операции «Нарезание резьбы»

-при нарезании резьбы метчиками и плашками вручную в деталях с сильно выступающими острыми частями следят за тем, чтобы при повороте воронка не поранить руки.

-в процессе нарезки необходимо тщательно следить за тем, чтобы не было перекоса метчика.

-чтобы получить чистую резьбу с правильным профилем и не испортить метчик, нужно применять при нарезании резьбы смазочно-охлаждающие жидкости

-нельзя при нарезании резьбы употреблять машинные и минеральные масла

-при нарезании резьбы плашкой для предупреждения брака и поломки зубьев плашки необходимо следить за перпендикулярным положением плашки по отношению к стержню: плашка должна врезаться в стержень без перекоса.

**Контрольные вопросы**

1. В каких случаях применяют для нарезания наружной резьбы цельные и разрезанные плашки?
2. Какого диаметра должен быть стержень для нарезания на нём резьбы М12?
3. Как подготовить стержень для нарезания на нём резьбы круглой плашкой?
4. Каковы причины брака при нарезании наружной резьбы: а) «рваная» резьба? б) неполная резьба? в) перекос нарезанной части стержня?
5. Как получить при нарезании на стержне чистую и точную резьбу?
6. Каким сверлом нужно просверлить отверстие для нарезания в нём крепёжной резьбы: а) М 12? б) 1/2?
7. Как нарезать резьбу: а) в сквозном отверстии? б) в глухом отверстии?
8. Для чего применяется смазка при нарезании резьбы?
9. Почему метчики изготавливаются из углеродистой стали, а не из легированной стали, как свёрла? Ведь метчики, как и свёрла, - режущие инструменты.

**Практическая работа 4**

**Тема:** Пайка проводов  
  
**Цель работы**  
  
***Образовательная*:** закрепить первоначальные знания о металлах и их свойствах, научить практически, использовать полученную информацию.   
  
***Развивающая*:** развивать интерес к исследованию и практическому использованию полученной информации. Развивать творческое мышление.   
  
***Воспитательная*:** воспитание аккуратности, трудолюбия, бережного отношения к материалам и оборудованию.  
  
**Практическая:** овладеть приемами пайки проводов электропаяльником  
  
**Пояснения к работе**  
  
Краткие теоретические сведения (с поясняющими схемами, чертежами, формулами и т.п.)  
  
Пайка - это процесс получения неразъемного соединения металлических материалов и деталей из них расплавленным припоем. Припой - это металл или сплав, температура плавления которого гораздо меньше, чем у соединяемых изделий. В зависимости от температуры плавления различают следующие типы припоев: мягкие (легкоплавкие) - температура плавления не более 450 °С, твердые (среднеплавкие) - 450-600 °С; высокотемпературные (высокоплавкие) - свыше 600 °С. Для домашних работ, как правило, пользуются мягкими оловянно-свинцовыми припоями марки ПОС. Маркировка их означает следующее: цифра в марке припоя - содержание олова в процентах; так, в припое ПОС 90 - 90% олова, в ПОС 40 - 40%, и т.д.; следующие за обозначением марки (т. е. за буквами «ПОС») буквы означают добавку элемента, формирующего специальные свойства припоя: ПОССу4-6 -- припой с добавкой сурьмы, ПОСК50 - кадмия, ПОСВ33 - висмута. Чтобы предохранить соединяемые поверхности (предварительно хорошо очищенные) от окисления, используют паяльный флюс - вещество, очищающее поверхности и припой от оксидов и загрязнений и предотвращающее образование оксидов, а также увеличивающее растекаемость расплавленного припоя. Каждый флюс эффективен только в определенном интервале температур, за пределами которого он сгорает. Припой выбирают в зависимости от свойств соединяемых металлов, припоя, требований прочности спаянного соединения и некоторых других условий.  
  
Паяльник применяется для прогревания места спайки и расплавления припоя. Рабочая часть паяльника - медный наконечник, нагреваемый от внешних источников. При пайке мелких деталей, например, деталей радиосхем, используют наконечники в форме отвертки массой 0,1--0,2 кг; для пайки более габаритных изделий (скажем, листов металлической кровли) -- тяжелые наконечники в виде молотка массой 0,5-10 кг. Нагрев паяльников осуществляется разными способами - как в пламени горелки, так и с помощью электрического тока (электропаяльники). Последние (бытового назначения) выпускаются различной мощности - от 25 до 100 Вт в зависимости от цели применения. Подогрев может происходить обычным теплом (за несколько минут) или с форсированной скоростью. В последнем случае электропаяльники называются паяльными пистолетами; они употребляются для мелких паяльных работ (пайки электропроводов, например). Перед началом паяния наконечник паяльника нужно залудить, т.е. очистить с помощью напильника либо шлифовальной шкурки, нагреть, окунуть во флюс, приложить к припою и держать, пока тот не начнет плавиться. Это надо повторить несколько раз - до тех пор, пока рабочая поверхность наконечника не покроется ровным слоем припоя.  
  
С самого первого примера приступим к практике. Необходимо соединить светодиод с ограничивающим сопротивлением и припаять к ним питающий кабель. Здесь не используются монтажные штифты, платы или другие вспомогательные элементы. Необходимо выполнить следующие операции.  
  
  
1. Снять изоляцию с концов провода. Тонкие медные проводники абсолютно чисты, так как они были защищены изоляцией от кислорода и влажности.  
2. Скрутить отдельные проводки жилы. Таким образом можно предотвратить их последующее разлохмачивание.  
  
  
  
3. Залудить концы проводов. Во время лужения разогретое жало паяльника необходимо подвести к проводу одновременно с припоем. Провод необходимо хорошо разогреть, чтобы припой равномерно распределился по поверхности жгута. Легкое потирание жалом помогает распределению припоя по всей длине лужения.  
  
  
  
  
  
4. Укоротить выводы светодиода и резистора и также залудить их. Хотя выводы и лудились при изготовлении радиоэлементов, но в процессе хранения на них мог образоваться тонкий слой окислов. После лужения поверхность вновь будет чистой. Если используются очень старые радиодетали, выпаянные из каких-либо плат, на них, как правило, сильно окислены. Выводы таких деталей перед лужением необходимо очистить от окислов, например, поскрести их ножом.  
  
  
5. Удерживая соединяемые выводы параллельно друг другу, нанесите на них небольшое количество расплавленного припоя. Место пайки должно прогреваться быстро, расход припоя при этом - 2-3 мм (при диаметре 1,5 мм). Как только припой равномерно заполнит промежутки между соединяемыми выводами, необходимо быстро отвести паяльник. Место пайки должно оставаться в покое, пока припой не затвердеет полностью. Если детали сдвинутся раньше, то в пайке образуются микротрещины, снижающие механические и электрические свойства соединения.



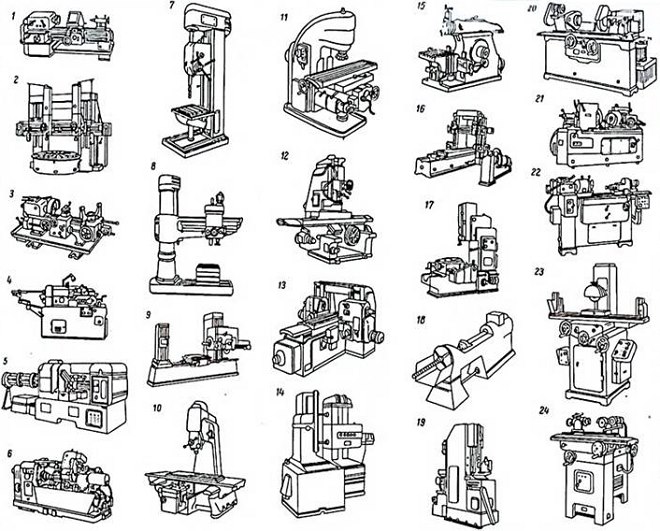
|  |
| --- |
| Соединение и ответвление одно- и многопроволочных медных жил до 10 мм2 выполняют пропаянной скруткой без желобка. С жилы удаляют изоляцию на длину до 35 мм, зачищают ее наждачной бумагой, пропаивают паяльником в ванночке с расплавленным припоем ПОССу 40-0,5. После остывания место пайки изолируют. Соединение и ответвление медных одно- и многопроволочных жил 4—240 мм выполняют в гильзах пайкой способом полива: ответвления — в гильзах ГПО, соединения — в гильзах ГМ. После подготовки жил полив припоя производят в течение 1,5 мин.  В течение этого времени гильза должна быть полностью облужена.  Соединение и ответвление алюминиевых проводов пайкой способом двойной скрутки с желобком   Соединение и ответвление алюминиевых жил сечением 16— 240 мм2 с медными жилами выполняют так же, как соединение пайкой двух алюминиевых жил. При этом алюминиевую жилу разделывают ступенчато или со скосом под углом 55° к горизонтали. Концы алюминиевых жил сначала лудят припоем А, а затем припоем ПОССу, а концы медных жил и медные соединительные гильзы — припоем ПОССу. При ступенчатой разделке конца алюминиевой жилы пайку соединения производят непосредственным сплавлением припоя А в форму или способом полива припоем, при разделке алюминиевой жилы со скосом 55° — только способом полива припоем. Оконцевание алюминиевых жил медными наконечниками выполняют так же, как и оконцевание алюминиевыми наконечниками. Медный наконечник предварительно лудят припоем ПОССу. Оконцевание производят также с подготовкой конца алюминиевой жилы со скосом под углом 55°. В этом случае конец подготовленной алюминиевой жилы вводят в гильзу наконечника скосом в сторону его контактной части так, чтобы жила была утоплена в гильзе наконечника на 2 мм. Зазоры уплотняют непосредственным сплавлением припоя на скошенную поверхность жилы. Оксидную пленку с торца жилы удаляют скребком под слоем припоя. Соединение и ответвление алюминиевых жил в медных луженых гильзах выполняют припоем ПОССу 40. При этом концы провода предварительно лудят припоем марки А. |

***Практическое занятие №5***Определение оборудования для изготовления детали

**Классификация металлорежущих станков**

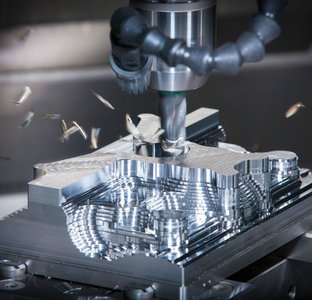
1. [Виды металлорежущего оборудования](http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorezhushhih-stankov.html#h2_1)
2. [Маркировка станков](http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorezhushhih-stankov.html#h2_2)
3. [Уровни автоматизации](http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorezhushhih-stankov.html#h2_3)
4. [Конструкция станков](http://met-all.org/oborudovanie/klassifikatsiya-metallorezhushhih-stankov.html#h2_4)

Металлорежущие станки, выпускаемые отечественными производителями, подразделяются на несколько категорий, которые характеризует соответствующая классификация. Определить, к какой категории относится то или иное оборудование, можно по его маркировке, которая о многом говорит тем, кто в ней разбирается. Однако к какой бы категории ни относилось металлорежущее устройство, суть обработки на нем сводится к тому, что режущий инструмент и деталь совершают формообразующие движения, а именно они и определяют конфигурацию и размеры готового изделия.



Наиболее распространенные типы металлорежущих станков: 1-6 — токарные, 7-10 — сверлильные, 11-14 — фрезерные, 15-17 — строгальные, 18-19 — протяжные, 20-24 — шлифовальные.

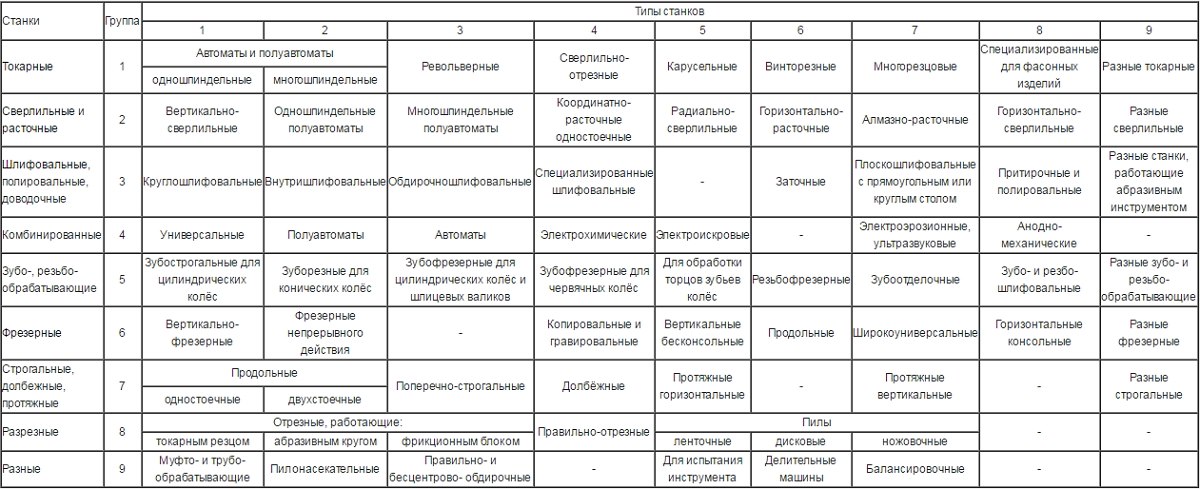
[Яндекс.ДиректПродавец: Новые Решения. ОГРНИП: 318774600697584Оборудование для маркировки товара!oborud-m.ru →**Оборудование** для **маркировки** продукции. Оперативная доставка. Регулировка скорости!](https://an.yandex.ru/count/QMHqO2mmAWC507G2CQ1Dzbm00000EAY25q02I09Wl0Xe172oZQYm2e01tl6qYGU80RYl__4-a070ZCECD9W1sDgxdZYW0R2blumqg070shkUEBW1_BRTnnp00GBO0ThMdnZW0SoZzXVe0QG1-074kzw-0OW22g02ljd-5ha2umuHicG1Zrpm0i-JnUWD-0A2W820WA0VW0E8a-Zb0eW3nu2DcmAO0x-01wW31h031B040RW4_07e1EaB-0JMWIU81TQ19v05vRihe0M_ymke1Shr2R05olK9k0N3XWl01R219CW5y9C9q0MdkmJW1Gpm1G6O1hJHrfa1e0O4g0O4oGP9qWqnYLIr2D46BW3S67Uo5ndP1W0001050000gGUPWOYTX7IJAh07W82G3C07WjMaXWxG1mBW1uOAW0WCq0YwYe21m9200k08two_2u0A0S4A00000000y3_O2WBW2e29UlWAWBKOY0iKgWiGEBDymPc1001wgmDAVOe50C0BWAC5o0k0r9C1sGkPWOYTX7IJAkWByTONy0iAY0p4kzw-0UWCEvWDrC_90k0D0eaE00000000y3-G3i24FPWEoQItY9EHrTe8e0xNbIkm3W6X3m0000000F0_g0-PWxB-fP3ToIhP3mbFWUGUKFC_u0y1W12oef0Ka12ljEBpi_ABw0YQ40aH00000000y3_840pG49wXhr_u41g04Hk84G6G4G6X4G0000000F0_g170X3sm4G784S6gaeC7w16QyRl8ZQkWvMln4G00000Wd-n0-X4P3G00000L000001q000009G00000j000008WI0P0I0G00?stat-id=10&test-tag=137439221929985&format-type=22&actual-format=41&banner-test-tags=eyI2OTkyNDU0NDMyIjoiMTM3NDM4OTUzNTA0NzY4In0%3D&)[Лазерные маркеры! От 340 тыс. руб.lasermarker.ru →Для **маркировки** любых материалов. Высокое качество! Доставка по всей России. Закажите!](https://an.yandex.ru/count/QMHqOC5awgC507C2CQ1Dzbm00000EAY25q02I09Wl0Xe1728dRpY2O01oPsTeG680SQPpQKsa062sUsBC9W1ZFgfto-W0SJSsuimg06cx93VBxW1zgBRbHh00GBO0Qodl1NW0RAEkXNe0Pe1-041Y08Ae0Bamg05kGBZ3X6oP06FNF02pvF5w0tu0eA0W820e1-00uYJwEK2Y0F7W8sR0fW3cOC2e0C4g0C6i0C4k0J_0UW4XWJu1D7BFOW5qSiza0Nrip-W1PRb4gW5gDGFi0Mer0-u1Q-F4C05rRGco0M0uWdG1VY51-053F050PW6okgbxGEW1WIe1WJ91adI3J69LBK8qGOk0DmOTx8N6Ta6000040K0002f1vc1Y9s4T9Cgi0U0W90Cm0U2rQI63j070k07XWg020pG2BgAW870a802u0YoeT02W0e1mGe00000003mFzWA0k0AW8bw-0g0jHY82nIg2n0uitp1cO4007gh0qfzYWK0m0k0emN82u3Kam7P2vc1Y9s4T9Cgw0l_gpVm2mg83FBhthu1w0mxc0tKpya2u0q2YGu00000002mFf0Em8Gzc0x9fBU8av7LsWYW3i24FR0E0Q4F00000000y3-e3vc3ilwbaDt9AjaFjtA7b_9Gz3_W3m604Ak8-X6G4A-qulEpyele29eG4Wa010000000017DpCpCpCpqFyWG3FWG6e0H6uWH0P0H0Q4H00000000y3-e4S24FR0H0SWHmQgIWmVe4PhnkyYDgw3bQ_4H0000022Vx43w4HaD000001K000007G00000b000002q00000Y181a181?stat-id=10&test-tag=137439221929985&format-type=22&actual-format=41&banner-test-tags=eyI2NDU0ODgzOTA1IjoiMTM3NDM4OTUzNTA0NzY4In0%3D&)[Токарно-фрезерная обработкаbtm.spb.ru →Высокоточная **обработка** на современных **станках** с **ЧПУ**. Гарантия. Звоните!](https://an.yandex.ru/count/QMHqOFKsbye50702CQ1Dzbm00000EAY25q02I09Wl0Xe172OlPVm2O01eA3OrG680Roiif8Wa06Ebf6M6PW1Xf6JY1kW0P2MaPOPg07-a9E86xW1b8MLtH700GBO0SoTvWpW0UhDnGpe0Pm1-06Qyjw-0OW22g02WC6J5ha2umuHicG1Zrpm0i-JnUWD-0A2W820WA0VW0EzyUHkY0EBc9sx2PW3hP4Ae0C6g0C6i0C4i0G1k0J_0UW4p0Bu1AEqLuW5exHNa0Myk5YW1R3L6gW5lPmMi0Mzd1Qu1Ok-5i05cuDKo0MmhXNG1O602k051l050PW6mCtFdm6W1WIe1WJ91adI3J69LBK8qGOk0DmOTx8N6Ta6000040K0002f1vc1Y9s4T9Cgi0U0W90Cm0U2rQI63j070k07XWg020pG2BgAW870a802u0Z0u8aBW0e1mGe00000003mFzWA0k0AW8bw-0g0jHY82nIg2n0uitp1cO4007gh0qfzYWK0m0k0emN82u3Kam7P2vc1Y9s4T9Cgw0kQxLFm2mg839hothu1w0mxc0tKpya2u0q2YGu00000001mFP0Em8Gzc0x9fBU8av7LsWYW3fAY6h0E0Q4F00000000y3-e3vc3ilwbaDt9AjaFKZSetaRNy3_W3m604BJ2tWkG4A-qulEpyele29eG2H400000003mFyWG3FWG6e0H6uWH0P0H0Q4H00000000y3-e4S24FR0H0SWHmQgIWmVe4PhnkyYDgw3bQ_4H0000022Vx43w4HaD000001K000007G00000b000002q00000Y181a181?stat-id=10&test-tag=137439221929985&format-type=22&actual-format=41&banner-test-tags=eyIzMzc4NjUyNTUxIjoiMTM3NDM4OTUzNTA0NzY4In0%3D&)



**Виды металлорежущего оборудования**

Металлорежущие станки в зависимости от назначения подразделяются на девять основных групп. К ним относятся следующие устройства:

1. **токарные** — все разновидности [станков токарной группы](http://met-all.org/oborudovanie/stanki-tokarnye/nastolnyj-tokarnyj-stanok-po-metallu-dlya-doma.html) (в маркировке обозначаются цифрой «1»);
2. **сверлильные и расточные** — станки для выполнения сверлильных операций и расточки (группа «2»);
3. **шлифовальные, полировальные, доводочные** — металлорежущие станки для выполнения доводочных, шлифовальных, заточных и полировальных технологических операций (группа «3»);
4. **комбинированные** — металлорежущие устройства специального назначения (группа «4»);
5. **резьбо- и зубообрабатывающие** — станки для обработки элементов резьбовых и зубчатых соединений (группа «5»);
6. **фрезерные** — станки для выполнения фрезерных работ (группа «6»);
7. **долбежные, строгальные и протяжные** — металлорежущие станки различных модификаций соответственно для строгания, долбежки и протяжки (группа «7»);
8. **разрезные** — оборудование для выполнения отрезных работ, в том числе пилы (группа «8»);
9. **разные** — примеры таких металлорежущих агрегатов — бесцентрово-обдирочные, пилонасекательные и другие (группа «9»).



Группы и типы металлорежущих станков (нажмите, чтобы увеличить)

Кроме того, металлорежущие станки могут относиться к одному из следующих типов:

* много- и одношпиндельные, специализированные (полуавтомат и автомат), копировальные многорезцовые, револьверные, сверлильно-отрезные, карусельные, лобовые и специальные [типы токарных станков](http://met-all.org/oborudovanie/stanki-tokarnye/tokarnyj-stanok-klassifikatsiya-vidy.html);
* оборудование для выполнения технологических операций расточки и сверления: много- и одношпиндельные, полуавтоматы, [сверлильные станки](http://met-all.org/oborudovanie/stanki-sverlilnye/sverlilnyj-stanok-iz-dreli-svoimi-rukami.html) вертикального, горизонтального и радиального типа, расточные устройства координатного, алмазного и горизонтального типа, разные сверлильные модели;
* различные типы шлифовальных станков (плоско, внутри- и круглошлифовальные), обдирочное и полировальное оборудование, заточные и специализированные агрегаты;
* типы металлообрабатывающих станков, предназначенные для обработки элементов зубчатых и резьбовых соединений: зуборезные (в том числе предназначенные для обработки колес конической формы), зубострогальные — для цилиндрических зубчатых колес, зубофрезерные, резьбонарезные, резьбо- и зубошлифовальные, зубоотделочные, проверочные, резьбо-фрезерные, устройства для обработки торцов зубьев и элементов червячных пар;
* металлорежущие станки, относящиеся к фрезерной группе: консольные (вертикальные, горизонтальные и широкоуниверсальные модели) и бесконсольные (вертикальные устройства, продольные, копировальные и гравировальные модели);
* строгальное оборудование и модели подобного назначения: продольные станки, на которых установлена одна или две стойки; горизонтальные и вертикальные протяжные устройства;
* разрезное оборудование: оснащенное [абразивным кругом](http://met-all.org/obrabotka/shlifovanie/tipy-i-harakteristiki-abrazivnyh-krugov.html) или гладким металлическим диском, резцом или пилами различной конструкции (ленточными, дисковыми, ножовочными); правильно-отрезные типы металлообрабатывающих станков;
* остальные типы станков для обработки металлических заготовок: делительные, используемые для осуществления контроля сверл и шлифовальных кругов, опиловочные, балансировочные, правильно- и бесцентрово-обдирочные, пилокасательные.



Вертикально-фрезерный станок — один из представителей обширной фрезерной группы

Классификация металлорежущих станков также осуществляется по следующим параметрам:

* по весу и габаритным размерам оборудования: крупное, тяжелое и уникальное;
* по уровню специализации: станки, предназначенные для обработки заготовок одинаковых размеров — специальные; для деталей с разными, но однотипными размерами — специализированные; универсальные устройства, на которых можно выполнять обработку деталей любых размеров и форм;
* по степени точности обработки: повышенной — П, нормальной — Н, высокой — В, особо высокой точности — А; также различают станки, на которых можно выполнять особо точную обработку — С, их еще называют прецизионными.

**Маркировка станков**

Классификация оборудования, предназначенного для обработки заготовок из металла, предполагает, что, увидев его маркировку, любой специалист сразу сможет сказать, какой металлорежущий станок перед ним находится. Такая маркировка содержит в себе буквенные и цифровые символы, которые обозначают отдельные характеристики устройства.

Первая цифра — это группа, к которой принадлежит металлорежущий станок, вторая — разновидность устройства, его тип, третья (а в некоторых случаях и четвертая) — основной типоразмер агрегата.



Расшифровка маркировки металлорежущих станков

После цифр, перечисленных в маркировке модели, могут стоять буквы, по которым определяется, обладает ли модель металлорежущего станка особыми характеристиками. К таким характеристикам устройства может относиться уровень его точности или указание на модификацию. Часто в обозначении станка букву можно встретить уже после первой цифры: это свидетельствует о том, что перед вами модернизированная модель, в типовую конструкцию которой были внесены какие-либо изменения.

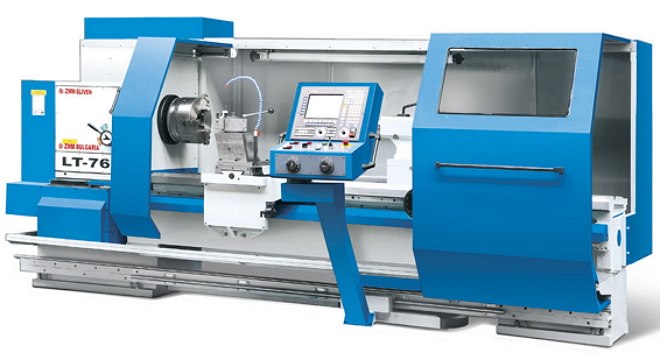
В качестве примера, можно расшифровать маркировку станка 6М13П. Цифры в данном обозначении свидетельствуют о том, что перед нами фрезерный станок («6») первого типа («1»), который относится к 3-му типоразмеру («3») и позволяет выполнять обработку с повышенной точностью (буква «П»). Литера «М», присутствующая в маркировке данного устройства, свидетельствует о том, что оно прошло модернизацию.

[Яндекс.ДиректОборудование для маркировки товара!Узнать большеoborud-m.ruПродавец: Новые Решения. ОГРНИП: 318774600697584](https://an.yandex.ru/count/MIg9nd81nrK507G2CQ9Dzbm00000EAY25q02I09Wl0Xe172oZQYm2e01tl6qYGU80RYl__4-a070ZCECD9W1sDgxdZYW0R2blumqg070shkUEBW1_BRTnnp00GBO0ThMdnZW0SoZzXVe0QG1-074kzw-0OW21g02ljd-5ha2umuHicG1Zrpm0i-JnUWD-0A2W820WA0VW0E8a-Zb0eW3nu2DcmAO0x-01wW31B031B040RW4_07e19uE-0JuaII81VYH9905aEyge0MdWmke1OkO2R05YvW9k0M4ymh01R219CW5y9C9q0MUaGJW1Gpm1G6O1hJHrfa1e0O4g0O4oGP9qWqnYLIr2D46BW3S67Uo5ndP1W00052i0000gGUPWKpH0dMJAh07W82G3C07WjMaXWxG1mBW1uOAW0WCq0YwYe21m9200k08two_2u0A0S4A00000000y3_O2WBW2e29UlWAWBKOY0iCgWiG0gQ1QPc1001gEIDAVOe50C0BWAC5o0k0r9C1sGkPWKpH0dMJAkWB-94ay0iAY0p4kzw-0UWCEvWDzFAO0k0D0eaE00000000y3-G3i24FPWEoQItY9EHrTe8e0xNbIkm3W6X3m0000000F0_g0-PWvAnXQ3ToIhP3rQmbXJz2_C_u0y1W12oef0Ka12ljEBpi_ABw0YQ40aH00000000y3_840pG49wXhr_u41g04Hk84G6G4G6X4G0000000F0_g170X3sm4G784S6gaeC7w17gcFpJiClT-7tn4G000000xzz0-X4P3G00000L000001q000009G00000j000008WI0P0I0G00?stat-id=6&test-tag=137439221932033&format-type=24&actual-format=40&banner-test-tags=eyI2OTkyNDU0NDMyIjoiMTM3NDM4OTUzNTA0NzY4In0%3D&" \t "_blank)[Детали на заказ из металла! СпбУзнать большеctfrspb.ru](https://an.yandex.ru/count/MIg9njRdsBW506m2CQ9Dzbm00000EAY25q02I09Wl0Xe173gdiIW0O01cjZ8cGQ80Q7CvPORa06-ieww4vW1ZjRmvHMW0RooZheJg07QrV3b5RW1ZkAItGx00GBO0T2r-0hW0V2sx0he0HBu0G680WQW0f2N-XMv0kCE4R9a0OzSy0BFayNe3VW2We20W82W7u03zVkkuWY80zUfkhy2c0FOqmEW0mIe0mIm0mIm106u1Fm1w0Io2VW4wkmdY0Ngx2UG1Td5DA05c9GCg0Nfa0gm1UcG2hW5zgqDm0NhWJ381S2Q3D05oCS4u0KPy0K1c0R6bTBr0g061AW61Ca6IT8DCObKjGZH1Yu0t1XtiXSPsGO0001Gh0000Aa7cO5CqG9raogm1u20a0p01uBLf8OEq0S2u0U62e083D08keg0WS2GW0BW2CYB_Gg02W712W0000000F0_s0e2u0g0YNhu2e2r68WB3AeB40AcWMcPWG00QZaZIdsA1G302u2Z1SWBWDIJ0TaBcO5CqG9raohe2-hi9_0B2eWCw8pUlW7e33kO3VJoc0BW3GA93W0000000B0-a0x0X3sO3icajuYJaTNQ2A0Ew-GFi0u1eGy00000003mFwWFcOEIiOMWtSagsG-owqm6TeBnF-0F0O0GhiYo2f0GhxJYyxFoY-W8cX094G0000000F0_o10C-10QW14RY141a141eH400000003mFwWHm8Gzi141o171gfA31-WHwfZyqx3BtVXzyH4000000E_VGFeH6Gq000005G00000T000002K00000BG0000284W6G4W40?stat-id=6&test-tag=137439221932033&format-type=24&actual-format=40&banner-test-tags=eyIyNjExMDcyMTU5IjoiMTM3NDM4OTUzNTA0NzY4In0%3D&" \t "_blank)



**Уровни автоматизации**

Виды токарных станков, а также устройства любого другого назначения, которые используются в условиях массового и крупносерийного производства, называют агрегатными. Такое название они получили по причине того, что их комплектуют из однотипных узлов (агрегатов): станин, рабочих головок, столов, шпиндельных узлов и других механизмов. Совершенно другие принципы используются при создании станков, которые необходимы для мелкосерийного и единичного производства. Конструкция таких устройств, отличающихся высокой универсальностью, может быть совершенно уникальной.

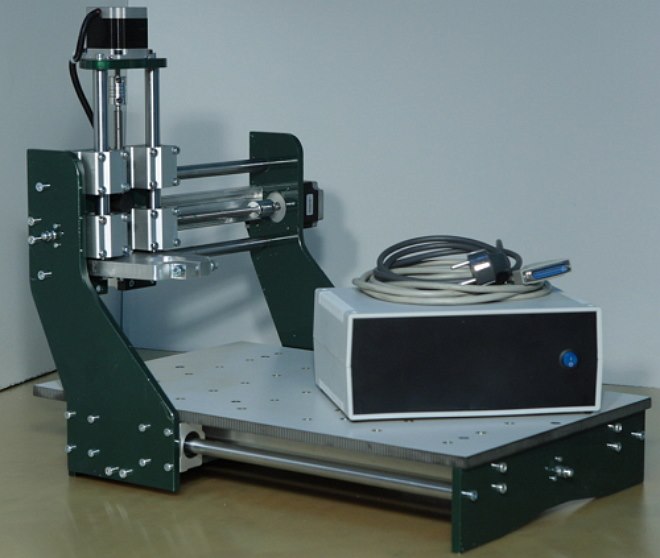


Токарный станок с ЧПУ

Классификация токарных станков (а также оборудования любых других категорий) по уровню автоматизации подразумевает их разделение на следующие виды:

1. ручные модели, все операции на которых осуществляются в ручном режиме;
2. полуавтоматические, в которых часть технологических операций (установка заготовки, запуск устройства, снятие готовой детали) выполняется в ручном режиме (все остальные операции, относящиеся к вспомогательным, проходят в автоматическом режиме);
3. автоматические, для работы которых необходимо только задать параметры обработки, все остальные операции они выполняют самостоятельно, в соответствии с заданной программой;
4. металлорежущие агрегаты с ЧПУ (всеми процессами на таких станках управляет специальная программа, которая содержит закодированную систему числовых значений);
5. металлорежущее оборудование, относящееся к категории гибких автоматизированных модулей.

Наиболее яркими представителями металлорежущих станков являются устройства с ЧПУ, работой которых управляет специальная компьютерная программа. Такой программой, которую в память станка вводит его оператор, определяются практически все параметры работы агрегата: частота вращения шпинделя, скорость обработки и др.



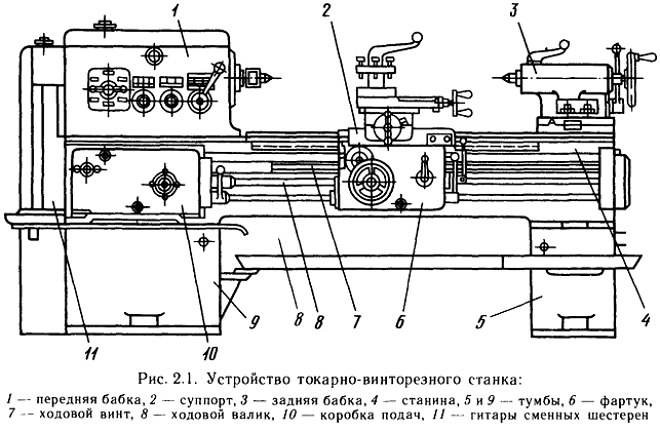
Системой ЧПУ могут оснащаться даже самые компактные настольные станки

Все виды металлообрабатывающих станков, оснащенные системой ЧПУ, содержат в своей конструкции следующие типовые элементы.

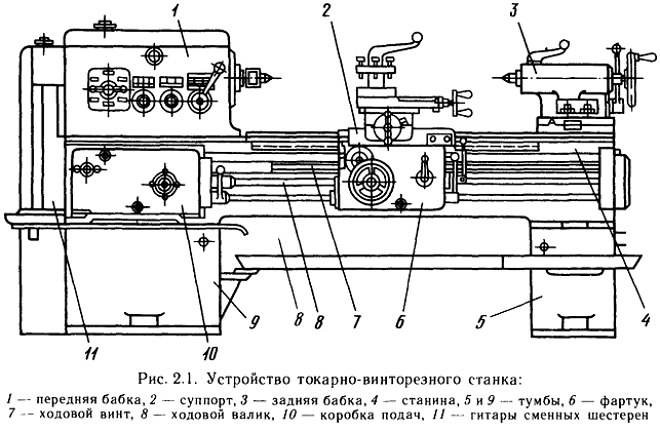
* Пульт (или консоль) оператора, посредством которого в память станка водится компьютерная программа, управляющая его работой. Кроме того, с помощью такого пульта можно выполнять и ручное управление всеми параметрами работы агрегата.
* Контроллер — важный элемент системы ЧПУ, с помощью которого не только формируются управляющие команды, передаваемые на рабочие элементы оборудования, и контролируется правильность их выполнения, но также производятся все необходимые расчеты. В зависимости от степени сложности модели агрегата в качестве контроллера для его оснащения может быть использован как мощный компрессор, так и обычный микропроцессор.
* Экран или дисплей, выступающие в роли управляющей и контрольной панели для оператора. Такой элемент позволяет в режиме реального времени наблюдать за работой металлорежущего станка, контролировать процесс обработки, а при необходимости оперативно менять параметры и настройки.

Принцип работы металлообрабатывающих станков, оснащенных системой ЧПУ, несложен. Предварительно пишется программа, учитывающая все требования к обработке конкретной заготовки, затем оператор вводит ее в контроллер станка, используя специальный программатор. Команды, заложенные в такую программу, подаются на рабочие элементы оборудования, а после их выполнения станок автоматически отключается.

Использование металлорежущих станков, оснащенных числовым программным управлением, позволяет выполнять обработку с высокой точностью и производительностью, что и является причиной их активного использования для оснащения промышленных предприятий, выпускающих изделия крупными сериями. Такие агрегаты благодаря высокому уровню своей автоматизации отлично встраиваются в крупные автоматизированные линии.



Устройство токарно-винторезного станка



**Список литературы:**

**Основные источники:**

1. Покровский Б.С., Основы слесарного дела, Издательство Академия, 2014г, 326 с.

2. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения, Издательство Академия, 2014г, 304 с.

3. Покровский Б.С.,Скакун В.А., Слесарное дело, Издательство Академия, 2012г,, 320 с.

4. Покровский Б.С., Основы слесарных и сборочных работ, Издательство Академия, 2015г, 208 с.

**Дополнительная литература:**

1. Покровский Б.С., Справочное пособие слесаря, Издательство Академия, 2014г, 224 с.

2. Виноградов В.Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей Издательство Курс,2017г, 386с.

3. Слон Ю.М,Автомеханик,Издательство Феникс,2015г, 384 с.

4. Фещенко В., Слесарное дело.Книга 1 Слесарные работы при ремонте и изготовлении машин, Издательство Инфра-Инженерия, 2012г, 464 с.

5. Секирников В.Е. Охрана труда на предприятиях автотранспорта, Издательский центр «Академия», 2018г

**Интернет-ресурсы:**

Сайт для студентов и преподавателей // twirpx.com: [**http://www.twirpx.com/files/machinery/material.**](http://www.twirpx.com/files/machinery/material.)

Электронный ресурс «Слесарное дело». Форма доступа**:**[**http://www.slesarnoedelo.ru/**](http://www.slesarnoedelo.ru/)

Электронный ресурс «Слесарное дело: Практическое пособие для слесаря». Форма доступа:[**http://fictionbook.ru/author/litagent\_yenas/slesarnoe\_delo\_prakticheskoe\_posobie\_dlya\_slesarya/read\_online.html?page=1**](http://fictionbook.ru/author/litagent_yenas/slesarnoe_delo_prakticheskoe_posobie_dlya_slesarya/read_online.html?page=1)

Электронный ресурс «Измерительный инструмент» - Режим доступа: [**http://www.chelzavod.ru/**](http://www.chelzavod.ru/index.php?name=News%20&op=article&sid=14)

Электронный ресурс «Измерительный инструмент» - Режим доступа**:**[**http://www.chelzavod.ru/**](http://www.chelzavod.ru/index.php?name=News%20&op=article&sid=14)

Электронный ресурс «Мега Слесарь» - Режим доступа**:**[**http://www.megaslesar.ru/**](http://www.megaslesar.ru/)

Электронный ресурс «Понятия о допусках и посадках основные термины» - Режим доступа: [**http://cxt.telesort.ru/vdovichenkovaucheb/Dopuski.htm**](http://cxt.telesort.ru/vdovichenkovaucheb/Dopuski.htm)

Электронный ресурс «Слесарное дело подробно в вопросах и ответах». Форма дос тупа: [**http://www.domoslesar.ru/**](http://www.domoslesar.ru/)

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Тема** | **Изменения** | **Протокол м/с №** |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |