

27 Подготовка к слесарным работам

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

К занятиям в слесарной мастерской допускаются: учащиеся, не имеющие медицинских противопоказаний для занятий в образовательном учреждении данного вида и типа; прошедшие инструктаж по технике безопасности; ознакомленные с инструкциями по эксплуатации оборудования и приспособлений.

При нахождении в слесарной мастерской учащиеся обязаны соблюдать Правила внутреннего трудового распорядка, Правила пожарной безопасности.

Опасными факторами в слесарной мастерской являются:

физические (опасное напряжение в электрической сети; движущиеся части машин и механизмов; острые кромки, заусенцы на поверхностях заготовок, инструмента, приспособлений и оборудования; шум; вибрация; повышенная температура заготовок и поверхностей оборудования; система вентиляции; режущие, пилящие, колющие инструменты; технические средства обучения (ТСО); неисправная или не соответствующая требованиям СанПиН 2.4.2.1178-02 мебель);

химические (пыль; вредные химические вещества, выделяемые при обработке металлов);

психофизиологические (напряжение внимания).

При работе в слесарной мастерской должна использоваться следующая спецодежда и средства индивидуальной защиты: халат хлопчатобумажный и берет, рукавицы, защитные очки.

Учащиеся обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения.

Рабочие места и рабочие зоны должны иметь достаточное освещение. Свет не должен слепить глаза.

О каждом несчастном случае пострадавший или очевидец обязан немедленно сообщить учителю (иному лицу, проводящему занятия).

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ В АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

При возникновении чрезвычайной ситуации (появлении посторонних запахов, задымлении, возгорании), обнаружении обрыва проводов питания или нарушения целостности их изоляции,

неисправности заземления и других повреждений электрооборудования, появления запаха гари, посторонних звуков в работе оборудования и механизмов, немедленно прекратить работу, сообщить об этом учителю (иному лицу, проводящему занятия) и действовать в соответствии с его указаниями.

При получении травмы сообщить об этом руководителю работ.

Измерительный инструмент

При выполнении слесарных работ постоянно возникает необходимость измерять детали. Обычно измерения сводятся к определению линейных размеров (длины, диаметра) или углов, образованных двумя плоскостями. Однако, несмотря на такую кажущуюся простоту измерений, на практике используют самые разнообразные измерительные инструменты. Это объясняется сложностью форм деталей и трудностью, а иногда и невозможностью определить размер одним инструментом. Главная же причина многообразия измерительных приборов заключается в различных требованиях, предъявляемых к точности обработки деталей.

Не все детали нужно изготавливать с одинаковой точностью. Часто при слесарной обработке можно ограничиться точностью в 0,5 мм. В этом случае линейные размеры деталей определяют измерительной линейкой, а углы с точностью до 1° измеряют простейшим угломером – транспортиром. Если нельзя непосредственно определить размер детали одним инструментом, применяют кронциркули и нутромеры.

Когда при сборке одну деталь подгоняют к другой, требуется уже более высокая точность – 0,1-0,2 мм. В этих случаях применяют штангенциркуль, штангенглубиномер и другой более сложный инструмент. Особо точные изделия измеряют микрометрами и др. инструментом. Точный измерительный инструмент дорог и быстро выходит из строя, если не неправильно пользоваться. Поэтому его не следует применять там, где в этом нет необходимости.

В слесарном деле применяются инструменты со шкалами для непосредственного отсчета измеряемого размера, к которым относятся простейшие штриховые меры длины (металлические линейки, складные метры, рулетки), штангенинструменты

(штангенциркули, штангенглубиномеры, штангензубомеры и др.), микрометры, индикаторы.

Масштабная линейка. Применяется для измерения наружных и внутренних линейных размеров и расстояний. На масштабной линейке нанесены миллиметровые деления – штрихи. Точность измерения миллиметровой масштабной линейкой – 0,5 мм. У обычной металлической линейки шкала с миллиметровыми делениями начинается от левой торцевой грани, которую прикладывают к краю измеряемого изделия (рисунок 65).

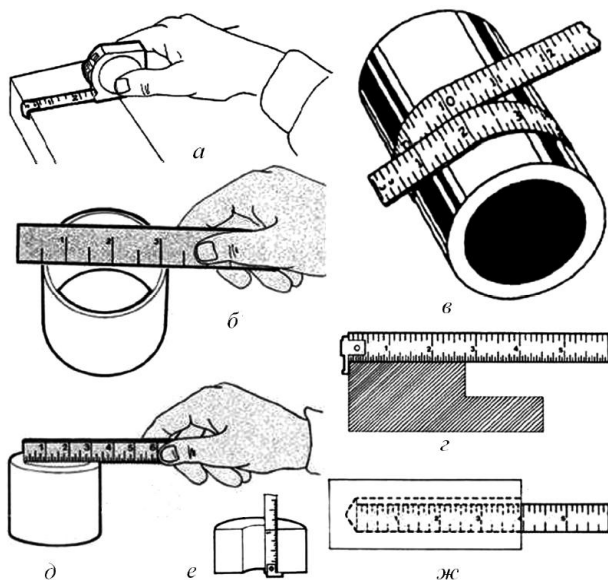


Рисунок 65 – Масштабная линейка и приемы пользования ею: а – замер ширины; б, в – наружного диаметра; г – выступа плоской детали; д – внутреннего диаметра; е – глубины отверстия

Если эта грань имеет повреждения, то отсчет начинают с десятого деления а из полученного результата вычитают 10 мм. Рекомендуется прикладывать линейку к детали ребром, под прямым углом к измеряемой плоскости. При измерении диаметров плоскость линейки со шкалой должна проходить через центр детали. Измеряя внутренние размеры, нужно ставить линейку так, чтобы она лежала на плоскости детали, иначе размеры будут определены неправильно.

Штангенциркуль – это инструмент для точного измерения наружных и внутренних размеров деталей (рисунок 66). На его штанге нанесены миллиметровые деления. Конец штанги имеет две неподвижные губки: одну для измерения наружных размеров, другую – для внутренних. На штангу надета рамка с подвижными губками и глубиномером. Глубиномер – это тонкая, узкая линейка, конец которой прикреплен к рамке. Глубиномер помещен в продольном пазу обратной стороны штанги. Рамку можно свободно передвигать вдоль штанги и закреплять в нужном положении винтом. Между винтом и штангой находится пружина

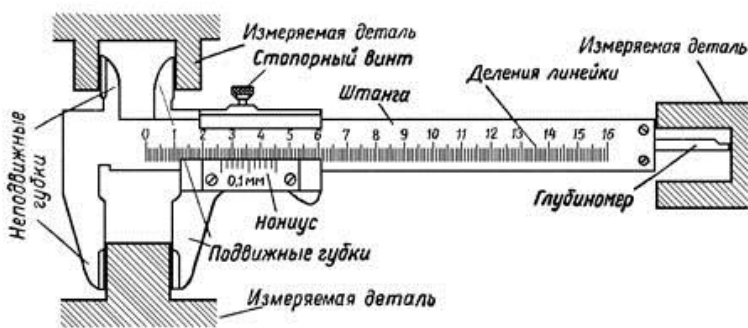


Рисунок 66 – Штангенциркуль ШЦ-I. Основные элементы

На скосе нижней части рамки нанесены деления (шкала). Это дополнительное измерительное устройство называется **нониусом**. По нониусу штангенциркуля определяют доли миллиметра измеряемых деталей. В настоящее время применяются штангенциркули с величиной отсчета по нониусу 0,1 и 0,05 мм, реже 0,02мм. В случае нониуса с величиной отсчета по нониусу 0,1 мм шкала нониуса, разделена на 10 равных частей. Длина нониуса равна 19 мм. Таким образом, каждое деление нониуса равно 1,9 мм, то есть на 0,1 мм меньше двух миллиметровых делений штанги. Когда губки штангенциркуля сомкнуты, нулевое (начальное) и последнее деления нониуса совпадают соответственно с нулевым и девятнадцатым делениями штанги. Остальные деления нониуса и штанги не должны совпадать.

Порядок измерения штангенциркулем:

1. Перед началом работы необходима поверка штангенциркуля на точность. Для этого необходимо полностью свести губки и

проверить совпадение нулей на обеих шкалах (нулевой риски на штанге с нулевой риской нониуса).

2. Для замера внешнего размера разведите губки штангенциркуля, поместите предмет и соедините их.

3. Замер внутреннего размера производится путем размещения соответствующих губок внутрь измеряемой области и их разведением до упора.

4. Губки должны упереться в края детали.

5. Проверьте расположение штангенциркуля относительно измеряемой детали на отсутствие перекосов.

6. Определите целое число миллиметров по основной шкале (количество целых миллиметров до нулевой риски нониуса).

7. Находим совпадение штриха на нониусе с нулем основной шкалы и отсчитываем количество делений.

8. Умножаем количество делений нониуса на цену деления и суммируем со значением основной шкалы.

В примере (рисунок 68, б) нулевое деление нониуса находится между целыми величинами (42 и 43 мм) шкалы штанги. Число целых миллиметров на штанге до нулевой риски нониуса в примере 42. Затем определяют, какое деление нониуса совпадает с делением штанги (значение отсчета по нониусу 0,1 мм). Порядковый номер совпавшего деления нониуса показывает число десятых долей миллиметра – в нашем случае восьмое деление. Размер измеряемой детали составляет $42 + 8 \cdot 0,1 = 42 + 0,8 = 42,8$ мм.

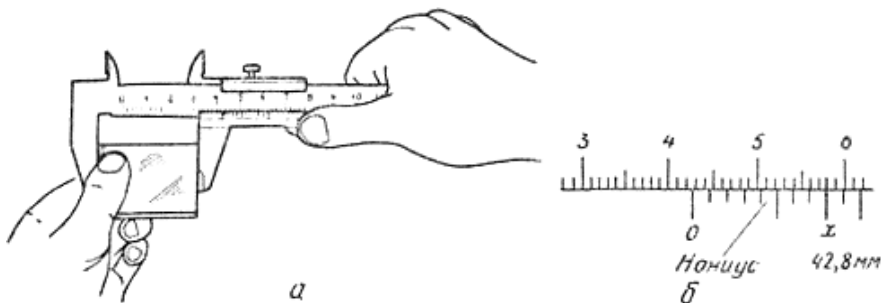


Рисунок 68 – Прием измерения наружного размера штангенциркулем – а; подсчет размера по нониусу с ценой деления 0,1 мм – б.

Микрометр

Микрометр впервые был запатентован французским изобретателем Жаном Лораном Палмером в 1848 году под названием «круговой штангенциркуль с круговым нониусом». Однако производство микрометров началось после посещения двумя американскими инженерами Джозефом Брауном и Лусканом Шарле Парижской выставки, где они увидели изобретение Палмера и организовали его серийным выпуск.

Микрометры – очень популярный инструмент для измерения наружных диаметров, толщин и т.п. Благодаря простой конструкции, удобству в обращении, скорости в работе и достаточно высокой точности измерений, они – самые употребляемые цеховые инструменты для линейных измерений. Большое разнообразие конструкций, позволяющие измерять самые разные наружные поверхности, делают их универсальными инструментами. Ими измеряются только чисто обработанные поверхности. Каждый микрометр имеет определенный предел измерений: 0-25; 25-50; 50-75 мм и т.д.

Микрометры МК (рисунок 72) имеют скобу, в которую с одной стороны установлена микрометрическая головка, а с другой пятка. Конструкция микрометров предусматривает стопорное устройство для закрепления микрометрического винта.

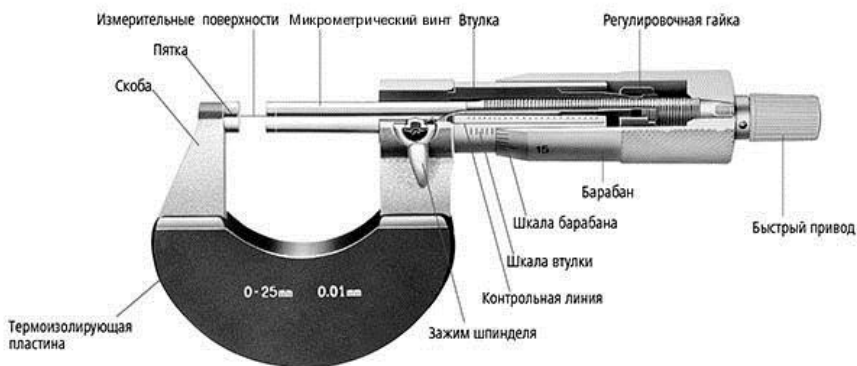


Рисунок 72. Микрометр МК

Измерительными поверхностями у микрометров являются параллельные плоскости торцов микрометрического винта и пятки, обычно имеющие диаметр 8 мм. Для повышения износостойкости измерительные поверхности микрометров могут изготавливаться из твердого сплава. Для установки нулевого положения микрометры с нижним пределом измерений от 25 мм комплектуют установочными мерами.

Порядок измерения микрометром.

При выполнении измерений микрометр удерживают за термоизолирующие пластины или скобу левой рукой, а барабан (трещотку) проворачивают правой рукой.

1. Проверка исправности инструмента. Барабан должен проворачиваться плавно, без заеданий. Инструмент, при соприкосновении измерительных граней и срабатывании трещотки должен показать ноль (должна совпадать горизонтальная черта на стебле с нулевой риской на барабане). Если инструмент на ноль не устанавливается, необходимо измерительные грани протереть ветошью и повторно проверить установку показаний инструмента на ноль

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

2. 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 твёрдость для устойчивости к истиранию но эти поверхности хрупкие (возможно образование сколов).

3. Пятку слегка прижимают к детали и плавно вращают микрометрический винт с помощью трещотки до соприкосновения его с измеряемой поверхностью. Трещотка служит для регулирования усилия натяга – делается обычно 3 – 5 щелчков. В процессе работы с микрометром, по возможности, его следует

держат за скобу таким образом, чтобы была видна шкала стебля, и показания можно было снять на месте.

4. Осуществляют считывание показаний микрометра.

5. После работы необходимо проверить точность инструмента с помощью эталона. Протереть ветошью и убрать в футляр.

Определение показаний микрометра (рисунок 74).

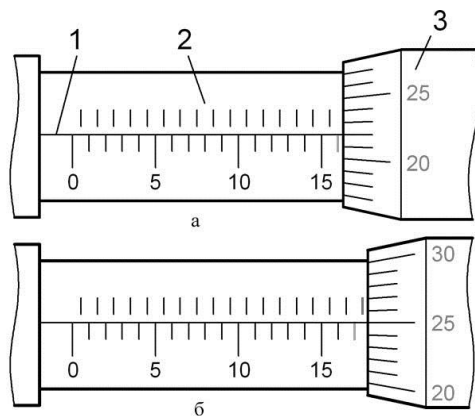


Рисунок 74 – Определение показаний микрометра

Указателем при отсчете по шкале 2 стебля служит торец барабана, а продольный штрих 1 является указателем для круговой шкалы 3. Пронумерованная шкала стебля показывает количество миллиметров, а его дополнительная шкала служит для подсчета половин миллиметров.

Отметим последний полностью открытый барабаном штрих миллиметровой шкалы стебля. Его значение составляет целое число миллиметров. Если правее этого штриха имеется открытый штрих дополнительной шкалы (верхний, относительно продольного штриха на стебле), 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.

Таким образом, на рисунке 74, а показания прибора составляют:

$$16 + 0,22 = 16,22 \text{ мм.}$$

На рисунке 74, б показания прибора составляют

$$17 + 0,5 + 0,25 = 17,75 \text{ мм.}$$

Распространенной ошибкой является случай, когда неверно учитывают (или не учитывают) величину 0,5 мм. Это связано с тем, что ближайший к барабану штрих дополнительной шкалы может быть открыт частично.

При измерении микрометром необходимо придерживаться следующих основных правил:

- убедиться в правильности выбора микрометра в зависимости от размера детали (пределы измерения указаны на скобе микрометра);

- проверить плавность вращения микрометрического винта;

- убедиться в точности установки микрометра на ноль (при полном, без просвета, соприкосновении пятки скобы и торца микрометрического винта нулевые штрихи на стебле и конической части барабана должны совпадать, при этом прощёлкивает механизм трещотки);

- при измерении прочно удерживать микрометр за скобу, плотно, без перекосов, сопрягая измерительные поверхности микрометра с поверхностями детали, размер между которыми измеряется, вращать микрометрический винт до прощёлкивания механизма трещотки.

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.

Микрометры типа МК получили наибольшее распространение в слесарном деле. В отдельных случаях могут применяться микрометры типа МЛ – для измерения толщин листов или лент, МТ – для измерения толщин стенок труб, МЗ – для измерения общей нормали зубчатых колес, МП – для измерения толщин проволоки.

Разметка. Размеры заготовки всегда больше размеров будущего изделия. При обработке с поверхности заготовки удаляется определенный слой металла (припуск), в результате чего уменьшаются ее размеры.

Чтобы не допустить ошибки при изготовлении детали на заготовке откладывают точно по чертежу размеры детали и отмечают их линиями (рисками), обозначающими границы обработки, до которых следует снимать слой металла.

Операция по нанесению на поверхность заготовки линий, определяющих форму и размеры детали называется разметкой.

Разметка применяется преимущественно в индивидуальном и мелкосерийном производстве.

В зависимости от формы размечаемых заготовок и деталей разметка бывает плоскостная и пространственная (объемная).

Плоскостная разметка выполняется обычно на поверхностях плоских деталей, на полосовом и листовом материале, и заключается в нанесении на заготовку контурных параллельных и перпендикулярных линий (рисок), окружностей, дуг, углов, осевых линий, разнообразных геометрических фигур по заданным размерам или контуров различных отверстий по шаблонам.

Применяют различные способы разметки: по чертежу, шаблону, образцу и по месту. Выбор способа разметки определяется формой заготовки, требуемой точностью и количеством изделий, подлежащих изготовлению.

Точность выполнения разметки в значительной мере влияет на качество обработки. Степень точности разметки колеблется в пределах 0,25...0,5 мм. Ошибки, допущенные при разметке, обычно приводят к браку и порче ценного материала.

Инструменты для плоскостной разметки

Чертилки (иглы) служат для нанесения линий (рисок) на размечаемую поверхность при помощи линейки, угольника или шаблона. Изготавливают чертилки из инструментальной стали У10 или У12. Для разметки на стальной, хорошо обработанной поверхности применяют чертилки из латуни, а на алюминий риски наносят остро заточенным карандашом.

Широко применяют три вида чертилок: круглую, с отогнутым концом (рисунок 75) и со вставной иглой.

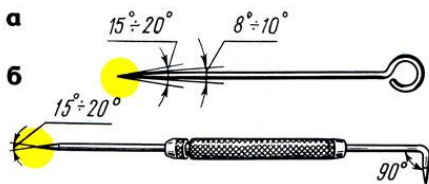


Рисунок 75 – Чертилки: а - круглая, б - с отогнутым концом

Чертилки должны быть острозаточенными. Коническая поверхность чертилки должна быть хорошо обработанной (гладкой), не царапать линейку, угольник. Чем острее рабочая часть чертилки,

тем тоньше будет разметочная риска и тем, следовательно, выше точность разметки.

Кернер – слесарный инструмент, применяется для нанесения углубления (кернов) на предварительно размеченных линиях. Керны делают для того, чтобы риски были отчетливо видны и не стирались в процессе обработки детали.

Кернеры бывают обыкновенные (рисунок 76), специальные, пружинные (механические) и электрические.

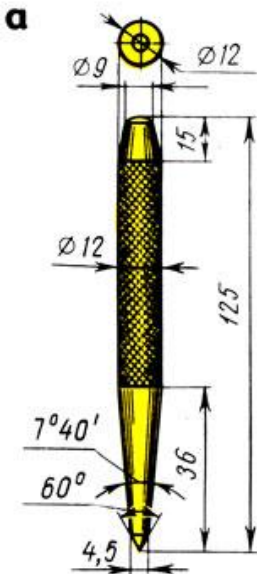


Рисунок 76 – Обыкновенный кернер

Остриё кернера затачивают на шлифовальном круге под углом 60° . При более точной разметке пользуются малыми кернерами с остриём, заточенным под углом $30-45^\circ$. У кернеров для разметки центров отверстий, подлежащих сверлению, остриё затачивают под углом 75° .

Циркули используют для разметки окружностей и дуг, для деления отрезков, окружностей и для геометрических построений. Циркулями пользуются и для переноса размеров с измерительных линеек на деталь.

Приемы плоскостной разметки

Разметочные линии наносят в такой последовательности: сначала проводят горизонтальные, затем - вертикальные, после этого - наклонные и последними - окружности, дуги и закругления. Вычерчивание дуг в последнюю очередь дает возможность проконтролировать точность расположения прямых рисок: если они нанесены точно, дуга замкнёт их и сопряжения получатся плавными.

Прямые риски наносят чертилкой, которая должна быть наклонена в сторону от линейки и по направлению перемещения чертилочки. Чертилочку все время прижимают к линейке, которая должна плотно прилегать к детали.

Риски ведут только один раз. При повторном проведении линий невозможно попасть точно в то же место, в результате получается несколько параллельных рисок. Если риска нанесена плохо, её закрашивают, дают высохнуть и проводят вновь.

Перпендикулярные линии (не в геометрических построениях) наносят при помощи угольника. Параллельные риски (линии) наносят при помощи угольника, перемещая его на нужное расстояние.

Разметка углов и уклонов производится при помощи транспортиров и угломеров.

Порядок разметки печатной платы из фольгированного гетинакса (стеклотекстолита)

1 Поверхность фольги зачистить микронной шкуркой и обезжирить ацетоном. В дальнейшем избегать касания фольги руками.

2 Нанести чертилкой контуры платы а также координаты центров контактных площадок, отверстий для крепления.

3 Слегка накернить центры будущих отверстий.

4 Наметить карандашом будущие дорожки.