



Тема 8. Слесарные работы



Занятие 1

Учебные вопросы:

1. Основное оборудование рабочего места и инструмент слесаря
2. Разметка. Рубка. Резка. Опиловка. Зачистка
3. Понятие о резьбовых соединениях





Вопрос №1

1. Основное оборудование рабочего места и инструмент слесаря





Основное оборудование рабочего места и инструмент слесаря



Рабочее место – участок производственной площади, закрепленный за данным рабочим (или бригадой рабочих), предназначенный для выполнения определенной работы и оснащенный оборудованием, приспособлениями, инструментом и материалами в соответствии с характером работы.



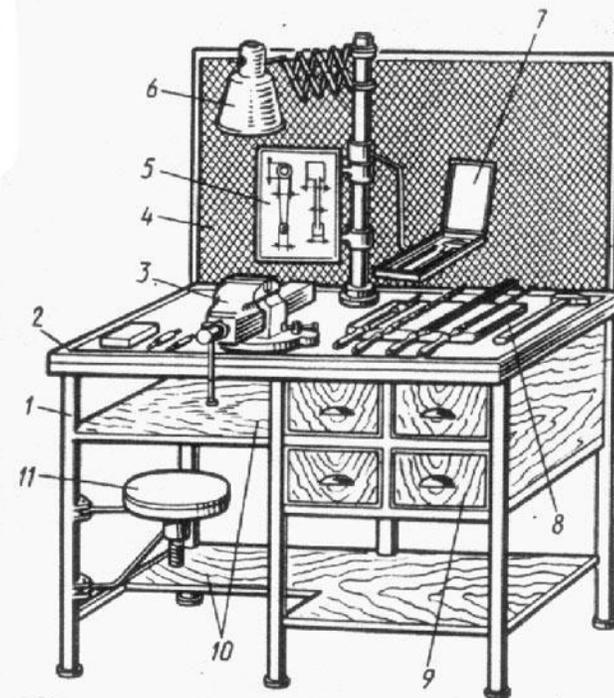


Рабочее место слесаря



Рабочее место слесаря состоит из слесарного верстака, на котором установлены слесарные тиски 3, предохранительная проволочная сетка 4, электрическая лампа местного освещения на шарнире 6, поверочная плита. Верстак изготавливают металлическим, столешницу (крышку верстака) 2 – из досок и сверху покрывают кровельным железом или фанерой. Со всех сторон столешницы крепят деревянные планки-бортики, препятствующие падению с верстака мелких предметов. Под столешницей верстака устанавливают выдвижные ящики 9 для хранения в определенном порядке инструмента и вспомогательных материалов. Необходимые инструменты, приспособления и материалы разложены в ящике и на верстаке. На верстаке должны находиться только те предметы, которые необходимы для выполнения данной операции, остальные – в верстаке.

- Рабочие инструменты хранятся в подставках с гнездами, документация (чертежи, технологические карты) – на специальных планшетах, измерительные инструменты – в деревянных коробках или футлярах.



Верстак слесарный:
1—каркас; 2—столешница; 3—тиски; 4—защитная сетка; 5—планшет для документации; 6—местное освещение; 7—полочка для измерительного инструмента; 8—планшет для рабочего инструмента; 9—ящик для хранения инструмента; 10—полки; 11—сиденье





Оборудование рабочего места и инструмент слесаря



Габариты верстака:

- длина – 1000-1200 мм
- ширина – 700-800 мм
- высота – 800-900 мм.

Тиски являются основным оборудованием рабочего места слесаря. Они служат приспособлением для установки и закрепления заготовок в удобном для обработки положении и состоят из корпуса и двух зажимных губок.

Тиски устанавливают на верстаках и используют при различных слесарных работах:

стуловые – при рубке, гибке, правке и других видах обработки с ударными нагрузками;

параллельные, неповоротные и поворотные – при выполнении более сложных и точных работ, не связанных с сильными ударами по заготовке;

ручные – для закрепления небольших заготовок, если их неудобно или опасно держать руками.

Наиболее часто применяются параллельные тиски, которые имеют следующие размеры:

- по ширине губок – 60, 80, 100, 120, 140 мм;
- по разводу губок – 45, 65, 100, 140, 180 мм.





Тиски



Параллельные тиски состоят из основания (1), которое с помощью болтов крепится к верстаку.

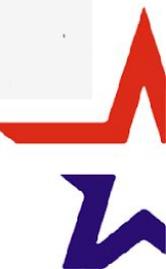
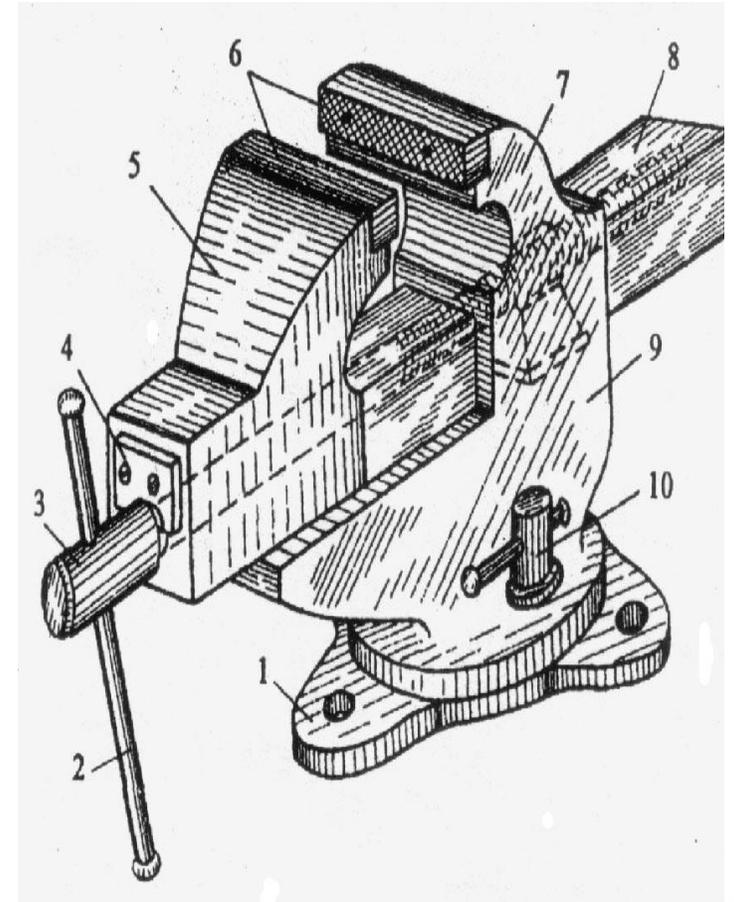
На основании закреплен корпус (9) неподвижной губки (7).

В прямоугольном вырезе, внутри неподвижной губки располагается гайка, через которую проходит зажимный винт (3).

Одновременно через прямоугольный вырез проходит призматический выступ (8) подвижной губки (5).

Винт (3) в подвижной губке закреплен стопорной планкой (4).

При вращении зажимного винта рукояткой (2) он будет ввинчиваться в гайку и перемещать подвижную губку относительно неподвижной.





Требования к рабочему месту слесаря

Большое влияние на производительность труда слесаря оказывает правильная организация и оснащенность рабочего места. Хорошая организация рабочего места сводится к следующим основным правилам:



1. Высота верстака и тисков должна соответствовать росту рабочего. При нормальном положении локоть согнутой и прижатой к груди правой руки должен находиться на уровне губок тисков, а выпрямленные пальцы этой руки должны касаться подбородка.
2. Рабочее место должно быть хорошо освещено дневным или электрическим светом. Во время работы свет не должен падать в глаза работающему.
3. На рабочем месте необходимо располагать только инструменты, необходимые для данной работы.
4. Инструменты, которыми рабочий пользуется часто, должны располагаться ближе к нему, а используемые редко – дальше. Инструмент, который держится правой рукой, располагается справа от тисков, левой – слева от тисков.
5. Чертежи и технологическая карта во время работы должны находиться перед глазами рабочего на специальной подставке.
6. Рабочее место должно содержаться в чистоте. После окончания работы необходимо очистить от стружки и вытереть насухо рабочие инструменты и приспособления, убрать стружку и сдать инструмент в кладовую.





Организация рабочего места слесаря



Часть производственной площади цеха или мастерской с оборудованием, приспособлениями, инструментом и материалами, необходимыми для выполнения определенного производственного задания называется рабочим местом.

На рабочем месте слесаря установлен верстак со слесарными тисками.

Рабочее место должно быть чистым, на нем должны находиться только те предметы, которые необходимы для выполнения данного задания.

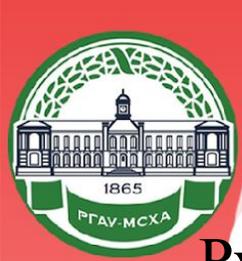
Площадь рабочего места слесаря в мастерских не менее 2 м².

Инструмент, заготовки и документация должны располагаться на рабочем месте, на расстоянии вытянутой руки. Предметы, которыми пользуются чаще, следует класть ближе.

Режущий и ударный инструмент, который держат правой рукой, следует располагать на рабочем месте с правой стороны.

Соответственно инструмент, который держат левой рукой, следует располагать на рабочем месте с левой стороны.

После окончания работы весь инструмент и приспособления, применяемые при работе, необходимо очистить от грязи и масла, протереть. Верстак очистить щеткой от стружки и мусора.



Основные требования к слесарному инструменту

Рукоятки молотков, кувалд и другого инструмента ударного действия должны быть изготовлены из сухой древесины твердых лиственных пород (клен, бук, дуб, береза и т. п.). Применение рукояток из древесины хвойных пород (ель, сосна) не допускается.

Поверхность бойка молотков и кувалд должна быть слегка выпуклой, гладкой, без заусенцев, без трещин и наклепа. Боек должен быть плотно насажен на рукоятку и надежно расклинен металлическим заершенным клином из мягкого металла.

Длина ручек молотков должна быть в пределах 300-400мм, а рукояток кувалд от 450 до 900мм в зависимости от массы бойка.

Напильники, шаберы, отвертки, шилья и др. должны иметь гладкие деревянные длиной не менее 150мм, рукоятки с бандажными кольцами, исключаящими их раскалывание.

Ударные инструменты (зубила, крейцмейсель, бородок, просечка, кернер и т.п.) должны иметь гладкую затылочную поверхность, без заусенцев, наклепа и трещин.

Зубило должно быть длиной не менее 150мм, длина оттянутой части- 60-70мм. Режущая кромка зубила должна представлять прямую или слегка выпуклую линию





Гаечные ключи не должны иметь трещин и забоин, величина зева должна соответствовать указанному размеру на ключе, а его рабочие поверхности должны быть параллельны.

Ручки слесарных ножниц и клещей должны быть гладкими, без зазубрин и заусенцев. С внутренней стороны ручек должен быть упор для предотвращения сдавливания пальцев при работе.

Ручные рычажные ножницы должны быть надежно закреплены на специальных стойках, верстаках и т.п. и оборудованы прижимами на верхнем подвижном ноже, амортизатором для смягчения удара ножедержателя и противовеса, удерживающим верхний подвижный нож в безопасном исходном положении.

Переноска рабочим комплекта (набора) слесарного инструмента должна осуществляться в специальной инструментальной сумке или в ручном переносном ящике.





Ошибки, снижающие точность измерений



- использование поврежденного измерительного инструмента;
- загрязненность рабочих поверхностей измерительного инструмента;
- неправильное положение нулевой отметки на шкале и нониусе;
- неправильная установка инструмента относительно детали;
- измерение нагретой или охлажденной детали;
- измерение нагретым или охлажденным инструментом;
- неумение пользоваться инструментом;
- неправильно выбранная база измерения.





Вопрос №2



Разметка. Рубка. Резка. Опиловка. Зачистка.





Разметка



Разметка – это слесарная операция, но поскольку в ходе ее заготовка не подвергается непосредственно обработке, то правильнее будет считать ее подготовительной.

Разметка – очень важный этап слесарной работы. Если деталь размечена неправильно, она просто не станет на свое место в том механизме, который ремонтирует слесарь.

Разметка на плоскости выполняется в определенной последовательности: сначала нужно нанести горизонтальные линии, затем вертикальные и наклонные.

Последними размечаются окружности, дуги и сопряжения – это дает возможность проконтролировать точность разметки прямых линий: сопряжения должны получиться плавными, а дуги – точно замкнуть прямые линии.



Разметочные инструменты и приспособления



Набор разметочных инструментов и приспособлений (рис. 1).

Чертилки (рис. 1, а) изготавливаются из инструментальной стали повышенной твердости марок У10 и У12. Чтобы чертилки было удобно держать в руке, среднюю их часть делают обычно утолщенной и покрывают накаткой.

Прямая чертилка – это стальной стержень диаметром 5–6 мм и длиной до 200 мм, один конец которого заточен под углом приблизительно 10° .

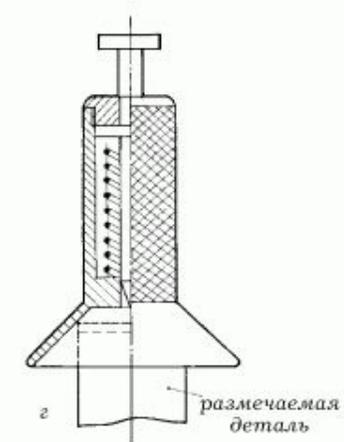
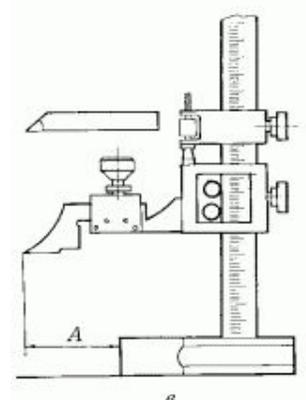
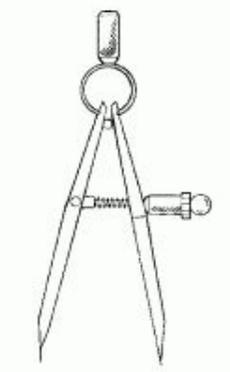
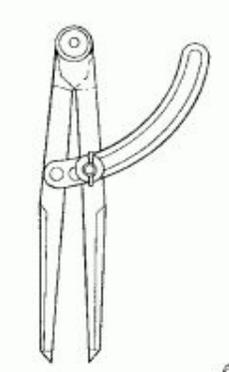
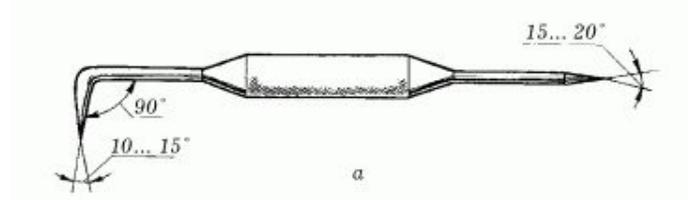
Еще один вид чертилок имеет заточенные под разными углами с обоих концов стальные стержни. Один из стержней согнут под углом 90° .

При разметке заготовки, на которой нельзя оставлять риски, пользуются латунной чертилкой: конструкция ее такая же, как и стальной, а жало изготовлено из латуни, которая оставляет след, не делая риски.

Для деления прямых линий, углов, окружностей, для построения перпендикуляров в слесарном деле применяются разметочные циркули (рис. 1, б).

Разметочные линии на вертикальных поверхностях заготовок удобно наносить штангенрейсмусом (рис. 1, в).

Кернер-центроискатель (рис. 1, г) применяется для того, чтобы отыскать центр на торце цилиндрической детали, например, вала. Его нужно установить на торец детали и выровнять так, чтобы он принял вертикальное положение. Ударив по головке кернера молотком, можно получить отметку центра вала.





Разметку нужно производить на разметочной плите. Если специальную разметочную плиту, изготовленную из серого чугуна. Ее нужно установить в наиболее светлом месте мастерской или смонтировать над ней источник искусственного освещения, причем желательно, чтобы свет падал на ее поверхность вертикально. Если конструкция крыши мастерской позволяет это сделать, то лучше всего устроить над местом установки разметочной плиты световой фонарь.

Поверхность плиты следует шлифовать и прошабрить. Боковые поверхности должны быть обработаны и составлять с плоскостью плиты 90° . Хорошо, если плита имеет в нижней части ребра жесткости – это предохранит ее от прогибания.

Плиту нужно выставить строго горизонтально, это делается обычно с помощью домкратов и металлических подкладок различной толщины. Поверхность, на которой производится разметка, должна быть всегда сухой и чистой. После окончания работы ее лучше всего протирать маслом, чтобы не появлялась ржавчина, и накрывать щитом, который предохранит ее от случайного повреждения. Следует помнить, что по разметочной плите нельзя передвигать заготовки – на ее поверхности останутся царапины и забоины.



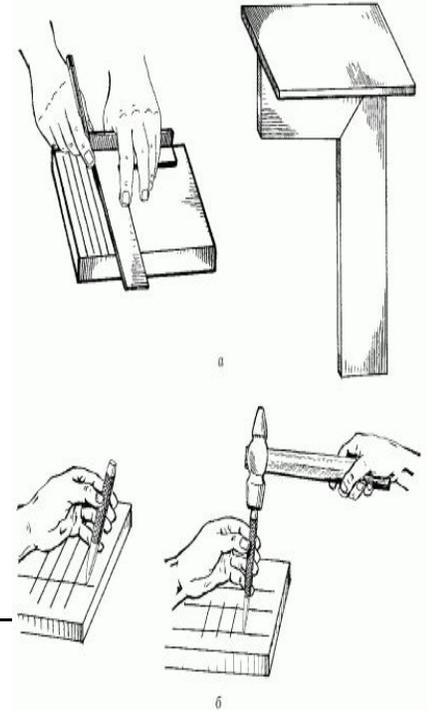
Разметка металлических заготовок



Разметка – это слесарная операция, но поскольку в ходе ее заготовка не подвергается непосредственно обработке, то правильнее будет считать ее подготовительной. Если деталь размечена неправильно, она просто не станет на свое место в том механизме, который ремонтирует слесарь.

Разметка на плоскости выполняется в определенной последовательности: сначала нужно нанести горизонтальные линии, затем вертикальные и наклонные.

Последними размечаются окружности, дуги и сопряжения – это дает возможность проконтролировать точность разметки прямых линий: сопряжения должны получиться плавными, а дуги – точно замкнуть прямые линии.



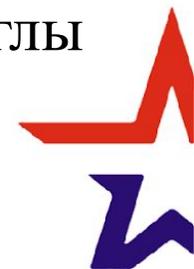


Чертилку во время проведения линии нужно все время прижимать к линейке или угольнику и не менять угол ее наклона, иначе она окажется непараллельной линейке. Наклонена чертилка должна быть в сторону от линейки. Проводить линию нужно движением на себя.

Для проведения перпендикулярных линий используют стальной угольник, к короткой стороне которого приварена под углом 90° небольшая металлическая пластина. Такой угольник называется **двутавровым**.

Первыми размечаются базовые линии.

Конечно, при построении линий, окружностей, дуг потребуются знания и навыки, которые дает черчение; разметка – это, по сути дела, то же черчение, только на металле. Поэтому слесарю приходится на время становиться чертежником: делить отрезки пополам, проводить перпендикулярные и параллельные линии, строить углы и делить их пополам, делить окружность на равные части и т. д.





Необходимо руководствоваться правилами при *выборе базовой поверхности*:



- если у заготовки уже обработано несколько плоских поверхностей, базовой выбирают ту из них, которая больше по площади;
- если заготовка имеет наружную и внутреннюю поверхности и ни одна из них не обработана, за базовую принимается наружная поверхность;
- если у детали не требуется обрабатывать всю поверхность, то базовой должна стать та, которая не будет подвергаться обработке;
- если деталь имеет цилиндрическую форму, базовой нужно выбрать поверхность, параллельную оси цилиндра;
- если деталь имеет отверстия, за базовую принимается поверхность, параллельная оси отверстия.

Кернение рисок необходимо для того, чтобы они не стерлись, а также чтобы при сверлении отверстия сверло можно было точно установить по направлению его оси. При операции кернения важно очень точно установить кернер на центр отверстия и при ударе по кернеру молотком не сместить его заостренный конец с нужной отметки.





Опиливание и зачистка металлических деталей под определенный размер



Люди, мало сведущие в слесарных работах, зачастую путают эти две операции – *опиление и зачистку*, а между тем у них есть существенная разница:

- опиление* связано с изменением размера деталей (напильником снимается слой металла),
- зачистка* – с изменением шероховатости (удаление царапин, рисок и пр.).

Опиление производится с помощью напильников и надфилей; зачистка чаще всего осуществляется абразивными кругами, брусками, шкурками, иногда используются проволочные щетки.





Выбор напильника по длине зависит от величины детали: он должен быть

длиннее обрабатываемой плоскости, как минимум, на 150 мм.

Выбор формы напильника зависит от поверхности: ровные поверхности опиливают плоскими напильниками, сопряженные (углы между ними) – квадратными, ромбическими, треугольными, криволинейные – круглыми и полукруглыми (см. рис. 3).

Плоские напильники (см. рис. 3, а) применяются для опиливания наружных или внутренних плоских поверхностей и для пропиливания шлицев и канавок.

Полукруглые напильники (см. рис. 3, б) предназначены для обработки криволинейных поверхностей и углов более 30°.

Квадратные напильники (см. рис. 3, в) применяют для пропиливания квадратных, прямоугольных и многоугольных отверстий.

Трехгранные напильники (см. рис. 3, г) используются для опиливания углов 60° и более как с внешней стороны детали, так и в пазах, отверстиях и канавках.

Круглые напильники (см. рис. 3, д) применяются для пропиливания круглых и овальных отверстий и вогнутых поверхностей небольшого радиуса.

Для более качественной обработки (и для повышения производительности) опиливание лучше всего производить перекрестными проходами (рис. 3, а).

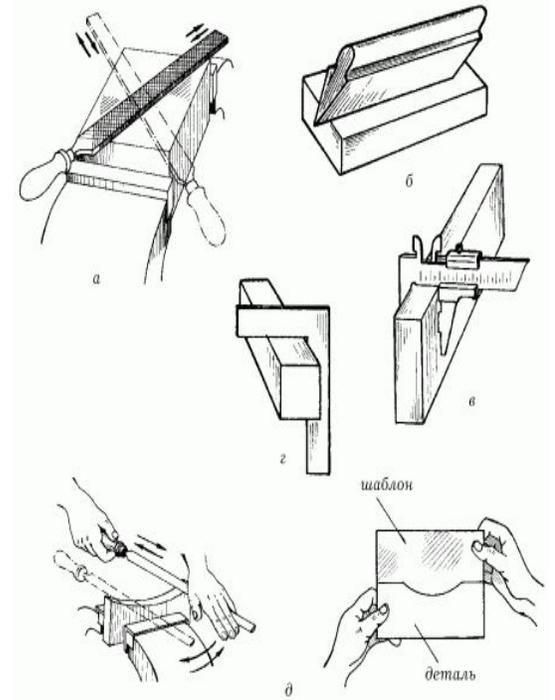


Рис. 3. Опиливание поверхностей и контроль за качеством работ: а – перекрестное опиливание; б – контроль отклонений от плоскости и прямолинейности; в – контроль отклонений от параллельности; г – контроль отклонений от перпендикулярности; д – контроль криволинейных поверхностей по шаблону



Во время работы рукоятка напильника должна опираться на центр ладони правой руки, а пальцы левой руки нужно расположить поперек напильника на расстоянии 20–30 мм от его носика (будет удобнее, если пальцы слегка согнуть, но не свешивать до рабочей плоскости напильника) (рис. 4).

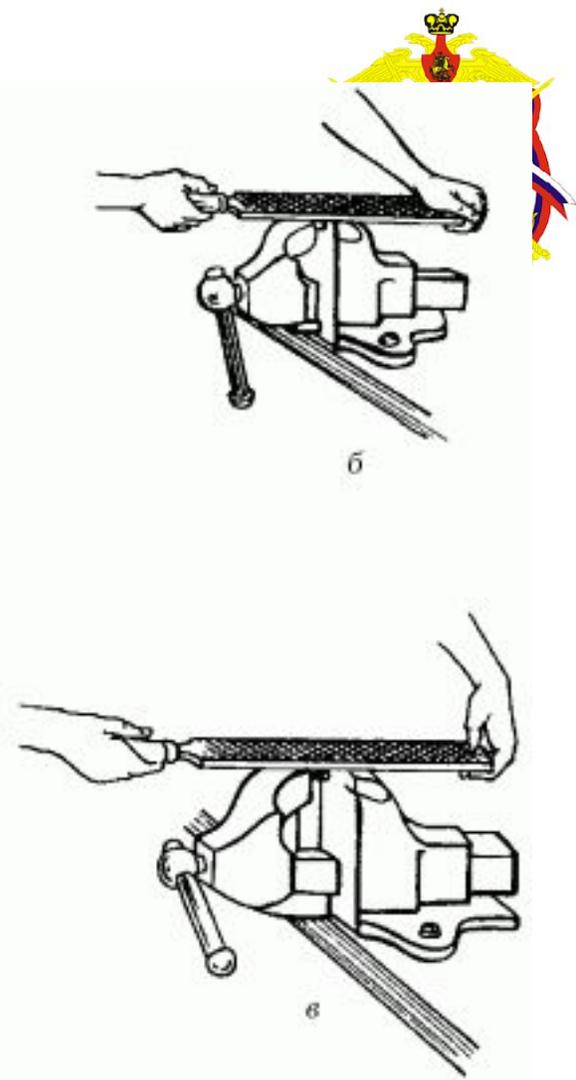
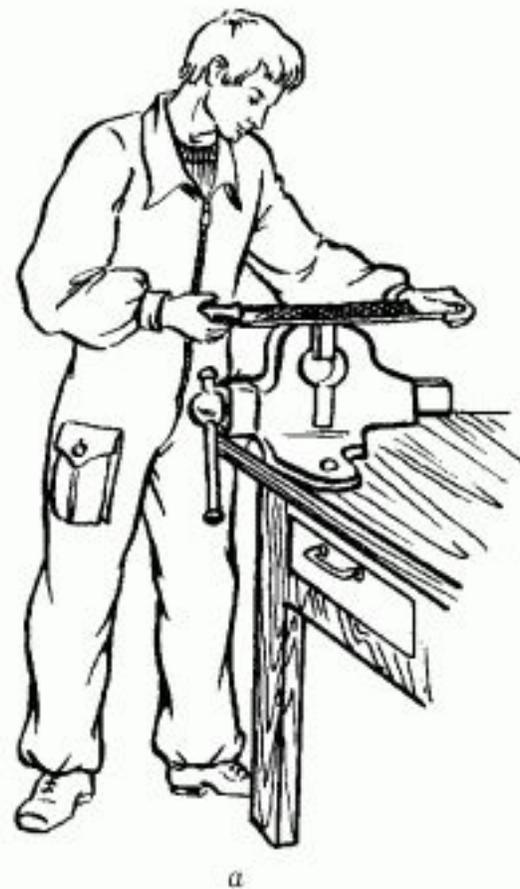


Рис. 4. Правильное положение слесаря (а) и положение его рук при грубом (б) и при чистом (в) опиливании.



Производить движения следует обеими руками, распределяя силу давления на инструмент следующим образом:

- начало рабочего хода – основной нажим левой рукой, правая лишь поддерживает напильник в горизонтальном положении;
- середина рабочего хода – сила нажима обеими руками одинакова;
- конец рабочего хода – левая рука поддерживает напильник в горизонтальном положении, а основная нагрузка приходится на правую руку;
- холостой ход – напильник от опиливаемой поверхности не отрывается, но сила нажима минимальная.

Если во время работы напильник скользит, надо прочистить его стальной щеткой вдоль насечек.

Существенное значение имеет положение слесаря в момент опиливания по отношению к обрабатываемой детали. Он должен располагаться сбоку тисков на расстоянии около 20 см от верстака так, чтобы корпус был прямым и повернутым под углом 45° к продольной оси тисков. Упор нужно делать на левую ногу.

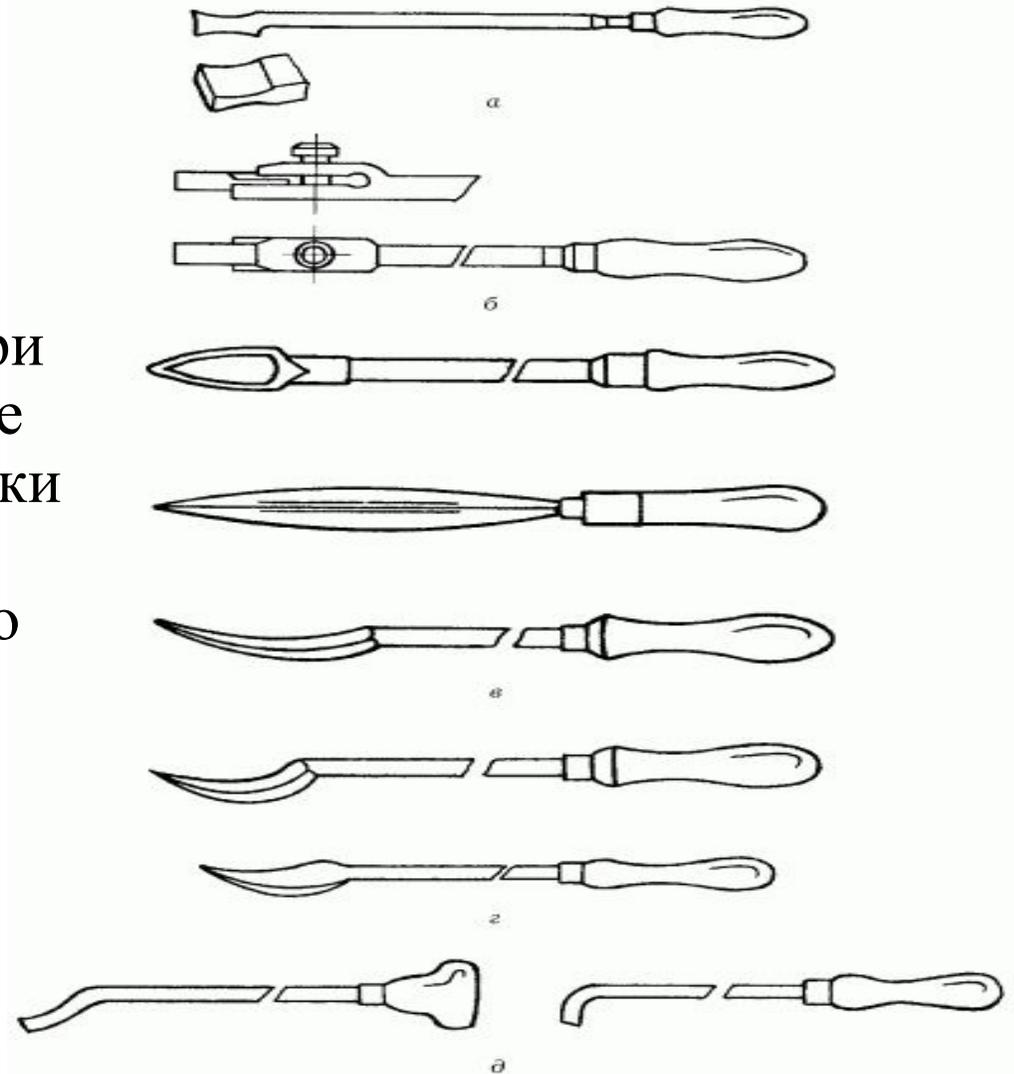
В ходе операции опиливания периодически осуществляют проверку качества поверхностей. Контроль опиливания производится обычно с помощью проверочных линеек и проверочных плит методом «световой щели» или «на краску».



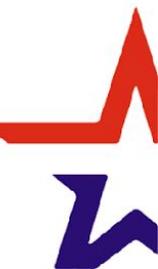


Подгонка плоскостей

- В процессе слесарных работ (чаще при сборке) сопрягаемые детали для более плотного прилегания требуют подгонки плоскостей. Эта операция называется шабрением и выполняется с помощью шаберов.



- Шаберы: а – плоский; б – со вставной пластинкой из твердого сплава; в – трехгранные; г – двухгранные (скребки); д – фасонные.





Рубка зубилом и крейцмейселем стали и чугуна



Рубка металла производится на наковальне или на массивной металлической плите. Более мелкие детали для рубки зажимаются в тисках. При работе с зубилом (основным рубящим инструментом) и молотком, в зависимости от цели работы, применяются три вида ударов:

– кистевой удар используется для удаления тонкого слоя металла, незначительных неровностей, а также в тех случаях, когда требуется перерубить лист тонкой стали.

Кистевые удары следует выполнять в темпе 50–60 ударов в минуту; движется при этом только кисть руки. При замахе рекомендуется разжимать пальцы кисти, удерживая ручку молотка только указательным и большим пальцами, а при ударе кисть сжимать;

– локтевой удар имеет большую силу по сравнению с кистевым. Темп ударов чуть замедленный – 40–50 ударов в минуту. При замахе руку рекомендуется сгибать в локте до отказа, безымянный и средний пальцы слегка разжимать. Применяются локтевые удары для прорубания канавок и пазов, а также для снятия слоя металла средней толщины;

– плечевой удар наиболее мощный.

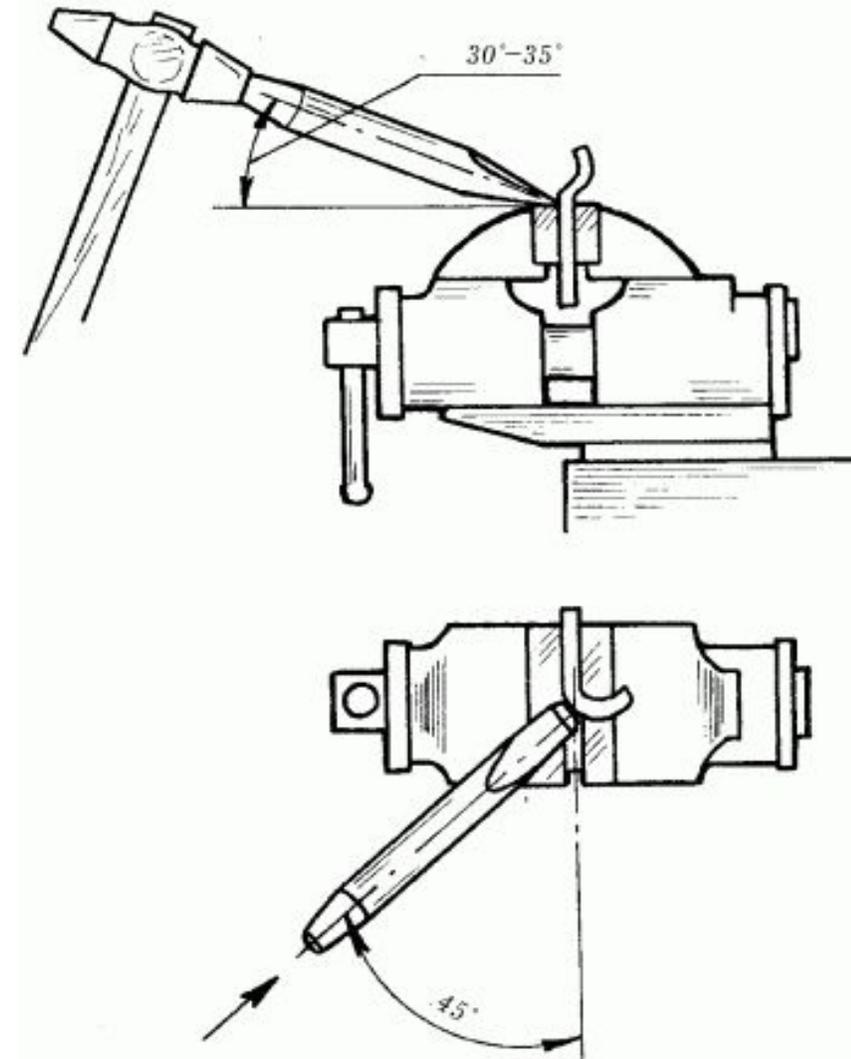




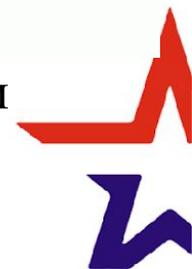
Качество рубки и безопасность производящего ее слесаря зависят и от того, как держится инструмент. Пальцы на рукоятке молотка должны располагаться на расстоянии 15–30 мм от ее конца, при этом большой палец наложить на указательный. Зубило нужно держать на расстоянии 20–30 мм от его головки, пальцы плотно сжимать не следует. Вероятность соскакивания молотка с головки зубила значительно снижается, если на ее верхнюю часть надеть резиновую шайбу диаметром 50 мм и толщиной примерно 10 мм.

• При выполнении этого вида слесарных работ важно соблюдать и правильную постановку зубила относительно обрабатываемой заготовки (рис. 6):

- при направлении рубки вдоль плоскости губотисков угол между осью зубила и плоскостью губок должен составлять примерно 45° ;
- при направлении рубки перпендикулярно к плоскости губок тисков угол наклона зубила относительно заготовки должен быть $30\text{--}35^\circ$: если угол наклона будет большим, то зубило при ударе уйдет вглубь металла, создав значительную неровность обрабатываемой поверхности;
- при меньшей величине угла зубило будет скользить по поверхности металла, а не рубить его.



- Рис. 6. Положение зубила при рубке заготовки в тисках.





Резка

Резка металла ножницами



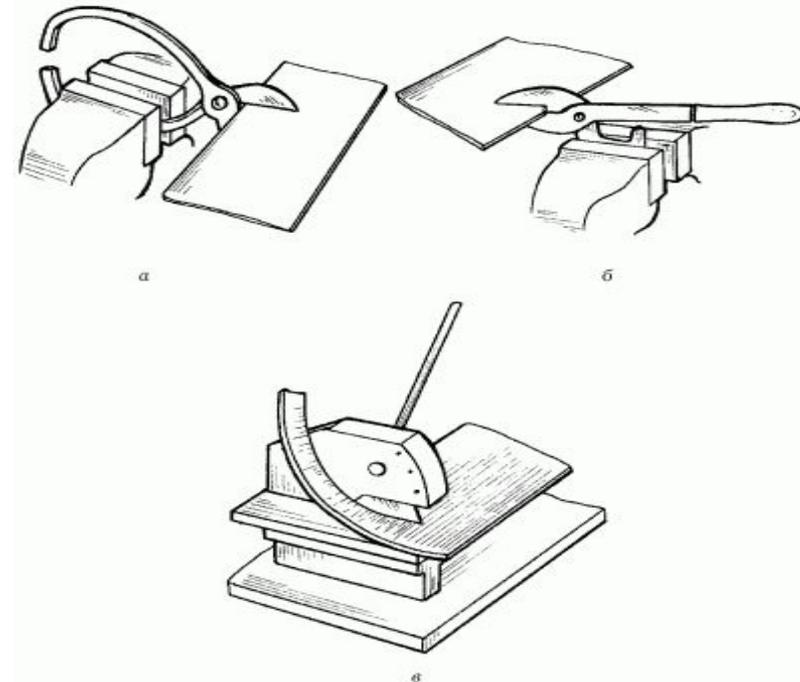
Если операцию по отделению части металла от заготовки невозможно (нецелесообразно) производить рубкой, то прибегают к резанию.

Выбор инструмента для этой операции зависит от вида обрабатываемого металла. Листовой металл толщиной до 0,5 мм (листы латуни и алюминия до 1 мм) можно резать ручными ножницами. Лезвия ножниц при этом следует раз-водить примерно на три четверти их длины, а лист металла нужно располагать перпендикулярно к плоскости режущих кромок ножниц.

Если толщина разрезаемого листа несколько больше (0,7–1,5 мм), то можно воспользоваться теми же ручными ножницами, но одну из рукояток зажать в тисках, а на другую надавливать рукой сверху

Прием резания листового металла ножницами:

а – ручными (с помощью тисков); б – силовыми; в – рычажными



Резка металла ножовочным полотном



При работе с толстыми листами полосового или профильного металла, а также в том случае, если нужно не распилить металл, а прорезать паз или шлиц, ножницы может заменить ножовка (лобзик по металлу). Но прежде чем приступить к работе с этим инструментом, его предварительно следует правильно настроить.

Во-первых, нужно выбрать полотно для ножовки. Оно подбирается в зависимости от вида металла (свойства металлов и сплавов).

Во-вторых, полотно нужно правильно натянуть в рамке ножовки; степень натяжения легко проверить легким нажатием сбоку на полотно: если оно не прогибается, значит, натяжение достаточное.

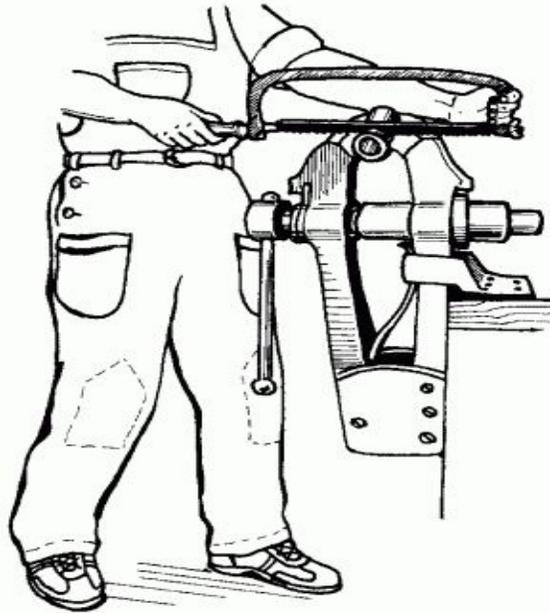




Техника резки



Наиболее удобное положение рук при работе ножовкой следующее: конец рукоятки упирается в середину ладони правой руки, а пальцы левой руки обхватывают натяжной винт подвижной головки



Движения ножовкой нужно производить плавные, без рывков; частота движений – 30–60 двойных ходов (от себя – на себя) в минуту; при этом должно работать не менее $\frac{2}{3}$ длины полотна. Полотно ножовки должно быть строго перпендикулярно относительно оси обрабатываемой заготовки.





Вопрос №3



Понятие о резьбовых соединениях



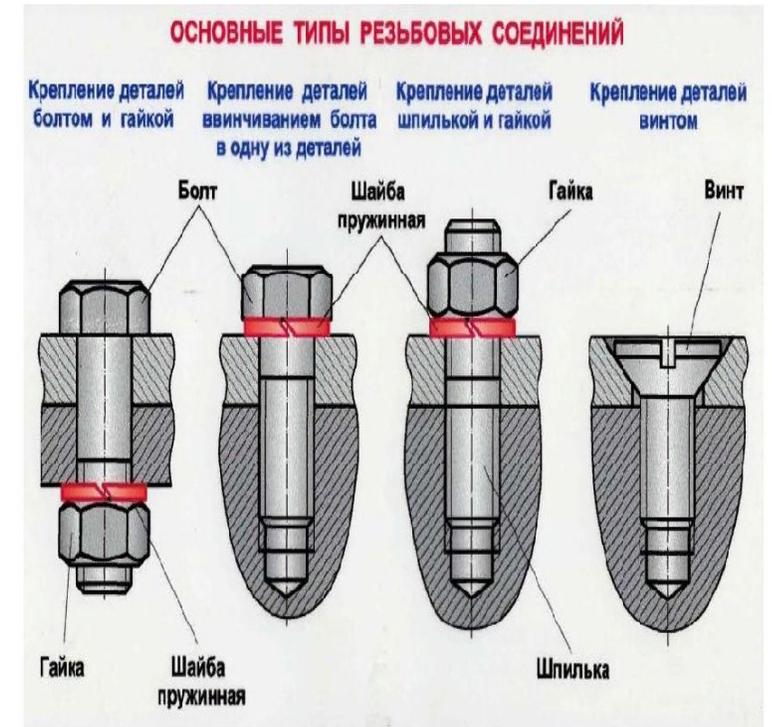


Резьбовое соединение – наиболее простой и надежный вид крепления деталей и узлов. Его отличают такие преимущества, как возможность регулирования затяжки соединения, разборки и повторной сборки соединения без замены деталей.

Резьба бывает двух видов: наружная и внутренняя.

Резьбовое соединение состоит из винта и гайки. Стержень с наружной резьбой называется винтом, деталь с внутренней резьбой – гайкой. Этот вид крепления изготавливается либо на станках, либо ручным способом.

Профилем резьбы винта называется контур впадины и выступа, который можно было бы увидеть, при продольном разрезе винта.





Резьбовые соединения



Наружную резьбу нарезают плашкой.

Плашка - инструмент для нанесения резьбы на болтах, винтах, шпильках и т.п. деталях. Различают плашки для накатки резьбы путем пластического деформирования металла заготовки (накатные) и для нарезания резьбы (нарезные).

Накатные плашки представляют собой комплект из двух прямоугольных призм или двух роликов, рабочие части которых имеют чисто обработанный профиль, противоположный профилю накатываемой резьбы. Закрепляются в специальных держателях.

Нарезные плашки бывают цельные круглые (лерки) разрезные (круглые, квадратные, шестигранные), трубчатые и др. Плашки для ручного нарезания используют в *клубках*, плашкодержателях (леркодержателях).

Плашку зажимают в воротке винтами, расположенными по его контуру. На торце стержня, на котором необходимо нарезать резьбу, на заточном станке снимают фаску под углом 60° до диаметра, равного 80% диаметра резьбы. Затем плашку смазывают животным жиром (салом) или растительным маслом - машинное масло лучше не использовать, так как оно портит резьбу. На конец прочно зажатого в тисках стержня с фаской в виде усеченного конуса устанавливают точно в горизонтальной плоскости вороток с плашкой и вращают обеими руками вороток по часовой стрелке (глядя сверху), если резьба правая, с небольшим нажимом на плашку.



Подготовка отверстия под резьбу.

При изготовлении резьбы метчиками небольшие отверстия обычно нарезают сразу же после сверления; большие отверстия предварительно растачивают. Очень важно обеспечить надлежащий диаметр отверстия под резьбу, он должен быть несколько больше внутреннего диаметра резьбы. Материал нарезаемой гайки под действием усилия резания несколько затекает во впадины резьбы. Чем вязче материал детали, тем сильнее он течет и, следовательно, тем больше должен быть диаметр отверстия.



Режимы резания при нарезании резьбы метчиками

Скорость резания при нарезании резьбы метчиками должна быть малой; это удлиняет срок службы метчика и предотвращает заклинивание стружки.

Рекомендуются следующие скорости резания:

- для стали 3—15 м/мин;
- для чугуна, бронзы и алюминия 6—22 м/мин.
- охлаждение должно быть обильным.

В качестве смазочно-охлаждающих жидкостей рекомендуется:

- для нарезания деталей из стали — масло (сульфофрезол),
- при нарезании деталей из чугуна, бронзы и алюминия — эмульсия или керосин.

