

Бюджетное профессиональное образовательное учреждение Омской области
«Омский авиационный колледж имени Н.Е. Жуковского»

Специальность «Сварочное производство»

Отчёт по слесарной практике

Выполнил: студент группы МР-211

Оськин В.Д.

Проверил: мастер ПО

Куракин К.И.

Содержание

Введение. Профессия слесаря.....	3
1. Безопасные условия труда слесаря и противопожарные мероприятия.....	4
2. Общие требования к организации рабочего места слесаря. Расположение инструментов на рабочем столе.....	7
3. Тема 1: «Плоскостная разметка».....	8
4. Тема 2: «Рубка металла».....	10
5. Тема 3: «Правка и рихтовка металла».....	12
6. Тема 4: «Гибка металла».....	14
7. Тема 5: «Резка металла».....	15
8. Тема 6: «Опиливание металла».....	19
9. Тема 7: «Сверление, зенкование, зенкерование и развёртывание отверстий».....	25
10. Тема 8: «Нарезка резьбы».....	30
11. Тема 9: «Клёпка».....	33
12. Тема 10: «Пространственная разметка».....	35
13. Тема 11: «Шабрение».....	38
14. Тема 12: «Распиливание и припасовка».....	40
15. Тема 13: «Притирка и доводка».....	42
16. Тема 14: «Лужение и пайка».....	47
Техника безопасности при выполнении слесарных работ.....	51
Список использованной литературы.....	58

Введение. Профессия слесаря.

Слесарем называют квалифицированного рабочего, который специализируется на обработке металла. Профессия слесарь возникла, как только люди предприняли первые попытки изготовить различной сложности механизмы. В ходе работ невозможно было обойтись без умельцев, которые мастерски собирали конструкцию воедино, устраняли различные дефекты и неполадки, специализировались на обслуживании устройств. Согласно официальным данным, первоначально информация о слесарном деле зафиксирована в 1463 году в венском архиве, а в 1545 году на территории Германии появился слесарный цех, в котором работников называли «шлоссерами».

Люди данной профессии трудятся в ходе изготовления различных видов техники и являются востребованными в области строительства. Вместе с тем, каждый слесарь специализируется исключительно в определенной сфере. Известно, что работа слесарем отличается повышенным уровнем травматизма на производстве, поэтому от работников требуется безоговорочное следование нормам техники безопасности. Чтобы в будущем избежать развития болезней суставов, причиной которых являются исходящие от многих инструментов вибрационные волны, надо позаботиться о наличии эффективной защиты для рук работать только в универсальных перчатках, нейтрализующих вибрацию.

Слесарю необходимо обладать следующими качествами:

- технический склад ума;
- умение работать с техникой;
- профпригодность;
- выносливость;
- отлично развитый глазомер и моторика пальцев;
- коммуникабельность;
- ответственность;
- выдержка;
- стрессоустойчивость.

1. Безопасные условия труда слесаря и противопожарные мероприятия.

Охрана труда – это система законодательных актов, организационных, технических, гигиенических и лечебно-профилактических мероприятий и средств, обеспечивающих безопасность, сохранение здоровья и работоспособность человека в процессе труда.

Несчастные случаи на производстве - ушибы, ранения и т. д. – называются производственным травматизмом, который чаще всего происходит по двум причинам: вследствие недостаточного освоения работающими производственных навыков и отсутствия необходимого опыта в обращении с инструментом и оборудованием; из-за невыполнения правил безопасности труда и правил внутреннего распорядка.

При работе с электроинструментами следует применять индивидуальные средства защиты – резиновые перчатки, калоши и коврики, изолирующие подставки и т. п.

До начала работы необходимо:

- надеть спецодежду, проверить, чтобы у неё не было свисающих концов; рукава надо застегнуть или закатать выше локтя;
- подготовить рабочее место; освободить нужную для работы площадь, удалив все посторонние предметы; обеспечить достаточную освещённость; заготовить и разложить в соответствующем порядке требуемые для работы инструменты, приспособления, материалы и т. п.;
- установить подставку под ноги (если тиски неподъемные) и отрегулировать высоту тисков по росту
- проверить исправность инструмента, правильность его заточки и доводки;
- проверить исправность рабочего оборудования и его ограждения;
- перед поднятием грузов проверить исправность подъёмных приспособлений (блоки, домкраты и др.); все подъёмные механизмы должны иметь надёжные тормозные устройства, а масса поднимаемого груза не должна превышать грузоподъёмности механизма; не следует превышать предельные нормы массы переносимых вручную грузов, установленные действующим законодательством об охране труда для мужчин, женщин, юношей и девушек.

Во время работы необходимо:

- прочно зажимать в тисках деталь или заготовку, а во время установки или снятия её соблюдать осторожность, так как при падении деталь может нанести травму;
- следить за исправным состоянием тисков, регулярно очищать их от стружки, грязи и мусора и смазывать винт машинным маслом;
- не затягивать чрезмерно винт тисков, так как от этого быстро изнашивается резьба винта и гайки и тиски приходят в негодность;
- при работе складывать детали в определенное место и в соответствующем порядке;
- опилки с верстака или обрабатываемой детали удалять только щёткой; не пользоваться при работах случайными подставками или неисправными приспособлениями;
- при рубке металла учитывать в какую сторону полетят отлетающие частицы и установить с этой стороны защитную сетку; работать в защитных очках;
- не допускать загрязнения одежды керосином, бензином, маслом;
- при работе с пневматическим инструментом проверить целостность шлангов и соединений;

- не держать пневматический инструмент за шланги и разъединять их при работе;
- включать воздух только после установки инструмента в рабочее положение.

По окончании работы необходимо:

- тщательно убрать рабочее место;
- вытереть промасленной тряпкой инструмент;
- сдать мастеру (дежурному) изделие, инструмент и приспособления;
- раздвинуть губки тисков и смести опилки и стружки на столешницу, после чего смазать винт тисков машинным маслом и завернуть винт, оставив между губками небольшую щель (зазор);
- смести опилки и стружки (отходы цветных металлов собирай в отдельные ящики).
- во избежание самовозгорания промасленной ветоши и возникновения пожара убрать её в специальные металлические ящики с плотно закрывающейся крышкой.

ПРОТИВОПОЖАРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Источниками возникновения пожара могут быть: токи короткого замыкания, образующие электрическую дугу; перегрев электрических сетей и электрооборудования; теплота, образующаяся при трении дисков, подшипников, ременных передач; искровые разряды статического электричества; пламя; лучистая энергия; искры.

Причиной возникновения пожара может быть воспламенение производственных отходов, промасленной ветоши, пакли, бумаги и других материалов, используемых для очистки механизмов, в результате неосторожного обращения с огнем. Пожары также возможны в результате самовозгорания твердого минерального топлива, промасленной ветоши, сложенной в кучи.

Наибольшее значение в оценке пожарной безопасности горючих веществ имеют температуры, при которых возможно их загорание, — температура вспышки и температура воспламенения.

Температура вспышки — это наименьшая температура горючей жидкости, при которой создается смесь газов или паров с воздухом, способная воспламениться и гореть кратковременно при поднесении открытого огня.

К легковоспламеняющимся жидкостям относятся, например, бензин, бензол, метиловый спирт, керосин, температуры вспышки которых составляют соответственно: бензин (- 50...+10 °С в зависимости от марки); бензол (температура вспышки -13 °С); метиловый спирт (-1 °С); керосин (+28 °С).

Температурой воспламенения называется наименьшая температура горючего вещества, при которой оно загорается от открытого источника воспламенения (пламени) и продолжает гореть после удаления этого источника.

Основное предупредительное мероприятие против пожаров — это постоянное содержание в чистоте и порядке рабочего места, осторожное обращение с огнем, нагревательными приборами и легковоспламеняющимися веществами. Нельзя допускать скопления у рабочего места большого количества легковоспламеняющегося производственного сырья, полуфабрикатов и др. Отходы производства, особенно горючие, складывают в отведенном для них месте.

По окончании работы рабочее место должно быть приведено в полный порядок. Промасленные обтирочные материалы убирают в специальные ящики. Сосуды с легковоспламеняющимися жидкостями, а также баллоны с газами переносят в места их постоянного хранения. Должны быть выключены все электроприборы и осветительные точки, за исключением дежурных ламп.

Простейшие противопожарные средства и инвентарь — ящики с песком и лопатами, кульки с песком, пожарный кран, насосы, огнетушители — должны быть всегда в наличии и исправны.

При возникновении пожара необходимо выключить все электроустановки, немедленно по телефону или специальным сигналом вызвать пожарную команду и принять меры к тушению пожара собственными силами с помощью имеющегося противопожарного оборудования и инвентаря.

К средствам пожаротушения относятся также ведра и гидropульты для воды, различные покрывала (асбестовые одеяла, кошмы, брезенты).

Горящие материалы и небольшие количества горящих жидкостей тушат песком;

керосин, бензин, лаки, спирты, ацетон - пеной; смазочные масла, олифу, скипидар - распыленной водой или пеной.

Для тушения пожаров и загораний применяют ручные пенные огнетушители ОП-3 или ОП-5. Огнетушитель ОП-3 приводят в действие ударом бойка о твердый предмет, а ОП-5 — поворотом рукоятки вверх. После этого корпус огнетушителя поворачивают головкой вниз и направляют пену на пламя.

Для тушения пожаров с успехом можно применять углекислотные огнетушители, имеющие баллоны вместимостью 2 л (ОУ-2), 5 л (ОУ-5) и 8 л (ОУ-8). Углекислотный огнетушитель приводят в действие поворотом маховичка вентиля против часовой стрелки. К вентилю присоединяют шланг с пенообразователем, через который жидкая углекислота выбрасывается в виде пены и газа и, обволакивая горящий объект, тушит огонь.

При пожаре нельзя выбивать стекла в окнах, так как это увеличивает приток воздуха, способствуя усилению огня. В случае пожара необходимо сохранять спокойствие и беспрекословно выполнять распоряжения руководителей. Дисциплина и организованность — основное условие успеха борьбы с пожаром.

2. Общие требования к организации рабочего места слесаря. Расположение инструментов на рабочем столе.

На рабочем месте должны находиться рабочие и контрольно-измерительные инструменты, необходимые для выполнения заданной операции. К размещению инструментов, заготовок и материалов на рабочем месте предъявляются определенные требования:

- на рабочем месте должны находиться только те инструменты, материалы и заготовки, которые необходимы для выполнения данной работы;
- инструменты и материалы, которые рабочий использует часто, должны располагаться ближе к нему;
- инструменты и материалы, используемые реже, должны располагаться дальше;

Правила содержания рабочего места

В связи с тем, что рациональная организация рабочего места и правильное размещение инструментов и материалов в процессе работы играют существенную роль в обеспечении ее качества, следует соблюдать перечисленные ниже правила.

До начала работы необходимо:

- проверить исправность верстака, тисков, приспособлений, индивидуального освещения и механизмов, используемых в работе;
- ознакомиться с инструкцией или технологической картой, чертежом и техническими требованиями к предстоящей работе;
- отрегулировать высоту тисков по своему росту;
- проверить наличие и состояние инструментов, материалов и заготовок, используемых в работе;
- расположить на верстаке инструменты, заготовки, материалы и приспособления, необходимые для работы.

Во время работы необходимо:

- иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые используются в настоящий момент (все остальное должно находиться в ящиках верстака);
- возвращать использованный инструмент на исходное место;
- постоянно поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.

По окончании работы необходимо:

- очистить инструмент от стружки, протереть, уложить в футляры и убрать в ящики верстака;
- очистить от стружки и грязи столешницу верстака и тиски;
- убрать с верстака неиспользованные материалы и заготовки, а также обработанные детали;
- выключить индивидуальное освещение.

Тема 1: «Плоскостная разметка»

Чем серьезнее и ответственнее относится слесарь к своей работе, тем полнее у него набор разметочных инструментов и приспособлений. Металл не бумага и не дерево, по которым удобно рисовать карандашом, с его гладкой и твердой поверхности легко стираются как грифельные, так и меловые линии. Поэтому для нанесения рисок используются чертилки различного вида, разметочные циркули, штангенрейсмусы, кернеры.

Чертилки изготавливаются из инструментальной стали повышенной твердости марок У10 и У12. Это простейшие и наиболее распространенные инструменты, которые применяются для разметки. Прямая круглая чертилка - это стальной стержень диаметром 5-6 мм и длиной до 200 мм, один конец которого заточен под углом приблизительно 10° . Удобно пользоваться чертилкой со вставной иглой. Ее несложно изготовить из отвертки со сменным жалом. Вместо отвертки в рукоятку нужно вставить остро заточенный и закаленный стальной стержень.

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.

Чтобы чертилки было удобно держать в руке, среднюю их часть делают обычно утолщенной и покрывают накаткой.

Для деления прямых линий, углов, окружностей, для построения перпендикуляров в слесарном деле применяются *разметочные циркули*.

Разметочные линии на вертикальных поверхностях заготовок удобно наносить *штангенрейсмусом*.

Кернер-центроискатель может применяться только 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.

Чтобы разметка была произведена точно, была хорошо видна и не стиралась, пользоваться нужно хорошо заточенным, исправным разметочным инструментом. Поэтому время от времени нужно затачивать чертилки, циркули и кернеры, которые тупятся чаще всего.

Заточку нужно производить на шлифовальном абразивном круге, который должен быть в слесарной мастерской обязательно. Чертилку можно затачивать, определяя угол заточки на глазок: ее нужно расположить под небольшим углом к поверхности шлифовального круга и заточить на длину 12-15 мм. Острие кернера затачивается под углом $60-70^\circ$, угол нужно проконтролировать, измерив его транспортиром или сравнив с шаблоном. Для того чтобы наточить ножки циркуля, их нужно свести вместе и заточить с четырех сторон квадратом на длину 15-20 мм, стремясь к тому, чтобы оба острия сошлись в одну точку. Окончательную доводку ножек циркуля нужно сделать, заточив их поочередно на точильном бруске.

Разметку нужно производить на разметочной плите. Если слесарные работы в домашней мастерской выполняются часто, то лучше всего иметь 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.



Рисунок 1. Приёмы плоскостной разметки

Техника безопасности при плоскостной разметке:

- поверхность разметочной плиты должна быть всегда чистой и гладкой;
- необходимо оберегать ее от забоин, царапин и других повреждений;
- установку заготовок (деталей) на плиту и снятие их с плиты необходимо выполнять только в рукавицах;
- заготовки (детали) и приспособления надёжно устанавливаются не на краю плиты, а ближе к середине;
- перед установкой заготовок (деталей) проверить плиту на устойчивость; следить за тем, чтобы проходы вокруг разметочной плиты были всегда свободными; проверять надёжность крепления молотка на рукоятке;
- удалять пыль и окалину с разметочной плиты только щёткой, а с крупных плит – метлой;
- по окончании разметочную плиту промыть керосином и протереть сухой чистой тряпкой, смазать маслом и покрыть предохранительной деревянной крышкой.

Тема 2: «Рубка металла»

Рубкой называется слесарная операция, при которой с помощью режущего (зубила, крейцмейселя и др.) и ударного (слесарного молотка) инструмента с поверхности заготовки (детали) удаляются лишние слои металла или заготовка разрушается на части.

В зависимости от назначения обрабатываемой детали рубка может быть чистовой и черновой. В первом случае зубилом за один рабочий ход снимают слой металла толщиной от 0,5 до 1 мм, во втором - от 1,5 до 2 мм.

Точность обработки, достигаемая при рубке, составляет 0,4...1 мм. При рубке осуществляется резание - процесс удаления режущим инструментом с обрабатываемой заготовки (детали) лишнего слоя металла в виде стружки. Режущая часть (лезвие) представляет собой клин (зубило, резец) или несколько клиньев (ножовочное полотно, метчик, плашка, фреза, напильник).

Зубило - это простейший режущий инструмент, в котором форма клина выражена особенно чётко. Чем острее клин, т. е. чем меньше угол, образованный его сторонами, тем меньше усилие потребуется для его углубления в материал. На заготовке различают обрабатываемую и обработанную поверхности, а также поверхность резания. Обрабатываемой называется поверхность, с которой будет сниматься слой материала, а обработанной - поверхность, с которой стружка снята. Поверхность по которой сходит стружка при резании, называется передней, а противоположная задней.

Инструменты для рубки

Режущие инструменты. *Слесарное зубило* представляет собой стальной стержень, изготовленный из инструментальной углеродистой или легированной стали (У7А, У8А, 7ХФ, 8ХФ). Зубило изготавливают длиной 100, 125, 160, 200 мм, ширина рабочей части соответственно равна 5, 10, 16 и 20 мм. Рабочую часть зубила на длине 0,3...0,5 закалывают и отпускают. Степень закалывания зубила можно определить старым напильником, которым проводят по закалённой части.

Крейцмейсель отличается от зубила более узкой режущей кромкой и предназначен для вырубания узких канавок, шпоночных пазов и т.п. Для вырубания профильных канавок - полукруглых, двугранных и других - применяют специальные крейцмейсели, называемые канавочниками.

Канавочники изготавливают из стали У8А длиной 80, 100, 120, 150, 200, 300 и 350 мм с радиусом закругления 1; 1,5; 2; 2,5 и 3 мм. Заточка инструмента на станке вручную. Заточка зубил и крейцмейселя производится на заточном станке. Перед заточкой инструмента подручник устанавливают как можно ближе к шлифовальному кругу. Зазор между подручником и заточным кругом должен быть не более 2...3 мм, чтобы затачиваемый инструмент не мог попасть между кругом и подручником. Проверка угла заточки инструмента. После заточки зубила или крейцмейселя с режущих кромок снимают заусеницы. Угол заострения проверяют шаблоном, представляющим собой пластинки с угловыми вырезами 70, 60, 45 и 35 градусов.

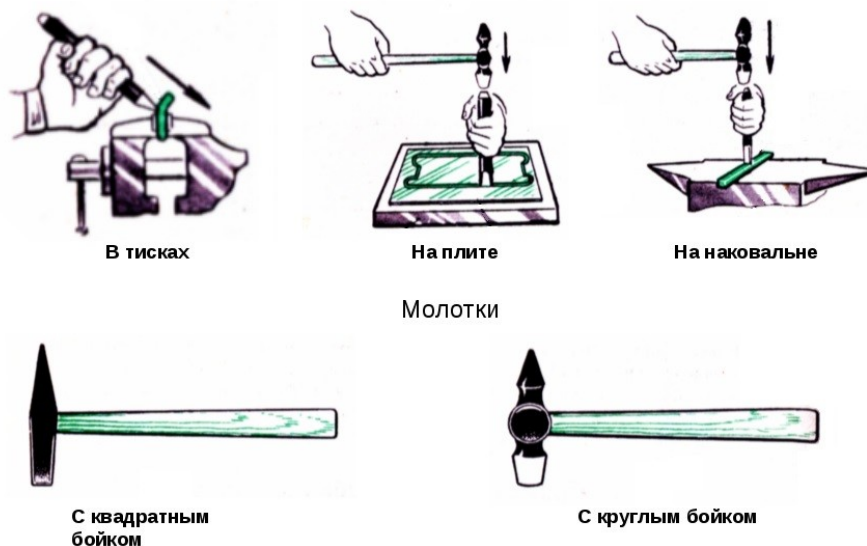


Рисунок 2. Виды рубки металла. Виды молотков.

Техника безопасности при рубке металла:

- рукоятка ручного слесарного молотка должна быть хорошо закреплена и не иметь трещин;
- при рубке зубилом и крейцмейселем необходимо пользоваться защитными очками;
- при рубке твёрдого и хрупкого металла следует обязательно использовать ограждение: сетку, щиток.
- При рубке надо стоять у станка устойчиво, вполоборота к ним. Левую ногу выставляют на полшага вперед, а правую, которая служит главной опорой, слегка отставляют назад, раздвинув ступни ног под углом примерно 45° .
- Зубило держат в левой руке за среднюю часть стержня несколько ближе к головке. Сильно сжимать зубило в руке не следует.
- Молоток берут правой рукой за рукоятку на расстоянии 15—30 мм от ее конца. Рукоятку обхватывают четырьмя пальцами и прижимают к ладони; большой палец накладывают на указательный, а все пальцы крепко сжимают. Они остаются в таком положении как при замахе, так и при ударе.
- При другом способе рубки в начале замаха, когда рука движется вверх, рукоятка молотка обхватывается всеми пальцами. В дальнейшем по мере подъема руки вверх мизинец, безымянный и средний пальцы постепенно разжимаются и поддерживают наклоненный назад молоток.

Тема 3: «Правка и рихтовка металла»

Правка — слесарная операция по устранению дефектов заготовок в виде вогнутости, выпуклости, коробления, искривления и т.д. Сущность правки заключается в сжатии выпуклого слоя металла и расширения вогнутого слоя. Правку осуществляют в холодном или нагретом состоянии заготовки (в зависимости от ее размеров и материала). Правка может быть ручной или машинной на специальных вальцах или прессах. Различают правку заготовок из листа, профильного металла и труб.

Ручную правку заготовок из листа выполняют на чугунной или стальной плите специальными молотками со сферическим бойком; заготовки из тонкого листа правят молотками со вставным бойком из мягкого металла или деревянным молотком — киянкой.

Наиболее сложна правка листов. Лист укладывают на плиту, линейкой определяют места выпуклостей, границы которых обводят мелом. Схемы нанесения ударов при правке выбирают в зависимости от числа выпуклостей и их расположения. При наличии одной выпуклости в середине листа удары наносят, начиная от края листа по направлению к выпуклости, изменяя силу и место ударов молотком. При правке листа с несколькими выпуклостями удары начинают наносить от промежутка между выпуклостями, постепенно приближаясь к их середине.

Для правки лист кладут на плиту выпуклостью вверх, поддерживая его левой рукой; правой наносят удары молотком. Удары должны быть частыми, но не сильными.

Правку полос, изогнутых по ребру, осуществляют следующим образом: определяют кривизну линейкой или на глаз, отмечая ее границы мелом. Широкой поверхностью полосу кладут на плиту и наносят удары поперек полосы по краю вогнутой стороны. Полоса односторонне вытягивается в результате «разгона» металла, принимая прямолинейную форму. Этот способ применяют при правке уголка с небольшой кривизной полки.

Заготовки круглого сечения (прутки) правят на плите, в призмах или с помощью ручного пресса. Удары молотком наносят по выпуклой части от края изгиба к его средней части. Правку заканчивают легкими ударами, поворачивая деталь вокруг своей оси. Этот способ правки используют и для правки стальных труб.

Когда сила удара молотком не обеспечивает правку, применяют ручные винтовые прессы. На столе пресса устанавливают две призмы, на которых размещают изогнутый вал или трубу так, чтобы призматический наконечник на штоке пресса находился над местом наибольшей кривизны. Плавно вращая маховик, подводят наконечник винта к месту изгиба. Затем винтом нажимают на исправляемый вал.

Профильный металл правят подогревом газопламенной горелкой или резаком. В частности, серповидность выправляют путем формирования зоны подогрева в виде треугольника или трапеции с основанием, обращенным в сторону выпуклости; в процессе остывания происходит деформация заготовки, величина которой определяется площадью и степенью нагрева.

Рихтовка является разновидностью правки. Рихтовку выполняют на термообработанных деталях. Особенность рихтовки заключается в том, что выпрямление детали происходит в результате нанесения ударов носком закругленного и закаленного бойка молотка по вогнутой части детали. Последнюю устанавливают на стальной термообработанной рихтовальной бабке. Рабочая поверхность рихтовальной бабки цилиндрической формы должна иметь сферу радиусом 150...200 мм.

Плоские заготовки рихтуют на плоской правильной стальной плите. Полосу располагают на плите вогнутой стороной вверх. Удары молотком наносят на месте соприкосновения детали с плитой от края вогнутости к ее середине. Силу удара выбирают в зависимости от толщины и кривизны детали.

Техника безопасности при правке и рихтовке металла:

- работать только исправным инструментом (правильно насаженные молотки, отсутствие трещин на рукоятках, и отколов на молотках);
- для предохранения рук от ударов и вибраций металла работать в рукавицах;
- заготовку на плите или наковальне удерживать прочно.

При правке полосового и пруткового материала (круглого, квадратного или шестигранного сечения) выправляемая деталь должна касаться правильной плиты или наковальни не менее чем в двух точках.

Правку деформированной заготовки при этом нужно осуществлять за счет ее изгиба в сторону, противоположную имеющейся деформации.

При правке полосового и пруткового материала на плите (наковальне) необходимо пользоваться рукавицами, правку выполнять молотком или кувалдой, прочно насаженной на рукоятку.

Тема 4: «Гибка металла»

Гибкой (изгибанием) называется операция, в результате которой заготовка принимает требуемую форму (конфигурацию) и размеры за счет растяжения наружных слоев металла и сжатия внутренних. Во время изгибания все наружные слои материала растягиваются, увеличиваясь в размере, а внутренние — сжимаются, соответственно уменьшаясь в размере. И только слои металла, находящиеся вдоль оси изгибаемой заготовки, сохраняют после изгибания свои первоначальные размеры. Важным при гибки является определение размеров заготовок. При этом все расчеты ведутся относительно нейтральной линии, т. е. тех слоев материала заготовки, которые при гибки не изменяются в размерах. В случае, если на чертеже детали, которая должна быть получена гибкой, не указан размер заготовок, слесарь должен самостоятельно определить этот размер. Расчет производят, подсчитывая размер детали по средней линии (определяют длину прямолинейных участков, подсчитывают длину изогнутых участков и суммируют полученные данные).

Гибка может выполняться вручную, с применением различных гибочных приспособлений и при помощи специальных гибочных машин.

Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при гибки:

В качестве инструментов при гибки листового материала толщиной от 0,5 мм, полосового и пруткового материала толщиной до 6,0 мм применяют *стальные слесарные молотки с квадратными и круглыми бойками* массой от 500 до 1000 г, молотки с мягкими вставками, деревянные молотки, плоскогубцы и круглогубцы. Выбор инструмента зависит от материала заготовки, размеров ее сечения и конструкции детали, которая должна получиться в результате гибки.

Гибку молотком производят в слесарных плоскопараллельных тисках с использованием оправок, форма которых должна соответствовать форме изгибаемой детали с учетом деформации металла.

Молотки с мягкими вставками и деревянные молотки — киянки применяют для гибки тонколистового материала толщиной до 0,5 мм, заготовок из цветных металлов и предварительно обработанных заготовок. Гибку производят в тисках с применением оправок и накладок (на губки тисков) из мягкого материала.

Плоскогубцы и круглогубцы применяют при гибки профильного проката толщиной менее 0,5 мм и проволоки. Плоскогубцы предназначены для захвата и удержания заготовок в процессе гибки. Они имеют прорезь около шарнира. Наличие прорези позволяет производить откусывание проволоки. Круглогубцы также обеспечивают захват и удержание заготовки в процессе гибки и, кроме того, позволяют производить гибку проволоки.

Техника безопасности при гибки металла:

- надежно закреплять заготовки в слесарных тисках или других приспособлениях;
- работать только на исправном оборудовании;
- слесарные молотки должны иметь хорошие ручки, быть плотно насажены и расклинены;
- не класть оправки и инструменты на край верстака;
- при гибке проволоки не держать левую руку близко к месту сгиба;
- не стоять за спиной работающего;
- работу выполнять осторожно, чтобы не повредить пальцы рук;
- работать в рукавицах и застегнутых халатах.

Тема 5: «Резка металла»

Резкой называют процесс разделения заготовки на части заданных размеров и формы. Резку применяют для получения заготовок заданных размеров и формы из сортового и листового проката, а также прорезей и отверстий в заготовках. Современные методы резки обеспечивают высокопроизводительную обработку заготовок практически любых размеров и из материалов с любыми физико-механическими свойствами.

Резка может производиться как вручную, так и механически.

Физическая сущность резки основана на различных способах разрушения материала заготовки в месте реза.

При распиливании и резке на металлорежущих станках сила F , приложенная к режущему клину, направлена под острым углом к обрабатываемой поверхности. Поэтому режущий клин срезает материал и превращает его в стружку. При резке на ножницах сила F , приложенная к режущему клину, перпендикулярна обрабатываемой поверхности. Поэтому инструмент режет материал без образования стружки.

Электроискровая резка основана на электрической эрозии (разрушении) материала заготовки. Конденсатор C , включенный в зарядный контур, заряжается через резистор R от источника постоянного тока напряжением 100—200 В. Когда напряжение на электродах (инструменте) и (заготовке) достигнет пробойного, между их ближайшими микровыступами происходит искровой разряд продолжительностью 20—200 мкс. Температура разряда достигает 10 000—12 000 °С. В месте разряда на заготовке мгновенно расплавляется и испаряется элементарный объем материала и образуется лунка. Удаленный материал в виде гранул остается в диэлектрической среде (масле), в которой проходит процесс обработки. Разрядами, следующими непрерывно друг за другом, разрушается весь материал заготовки, находящийся от инструмента на расстоянии 0,01—0,05 мм. Для продолжения процесса обработки электроды необходимо сблизить, что делается автоматически.

При ацетиленокислородной резке металл заготовки в месте реза сначала подогревают ацетиленокислородным пламенем до температуры его воспламенения в кислороде (для стали 1000—1200 °С). Затем в это место направляют струю кислорода и металл начинает гореть. При этом выделяется столько теплоты, что ее достаточно для поддержания непрерывного процесса резки.

Анодно-механическая резка основана на комбинированном разрушении материала заготовки — электрическом, химическом и механическом. Постоянный ток, проходящий в месте реза между заготовкой и инструментом, вызывает электрическую эрозию поверхности заготовки. Образующиеся расплавленные частицы материала выносятся из зоны обработки вращающимся инструментом — диском. Одновременно электролит, подаваемый в зону обработки, под действием электрического тока образует на поверхности заготовки пленки оксидов, которые удаляются тем же вращающимся инструментом.

Инструменты для резки. При распиливании в качестве режущих инструментов применяют ножовочные полотна (для ручной и механической ножовок), ленточные и дисковые пилы. Ножовочные полотна и ленточные пилы представляют собой тонкую ленту из быстрорежущей или легированной (Х6ВФ, В2Ф) стали с мелкими зубьями в виде клиньев на одной или двух сторонах. Ленточные пилы получают путем сгибания ленты в кольцо и спаивания ее концов высокотемпературным припоем. У дисковой пилы зубья расположены на периферии диска. Режущие зубья закаливают до твердости 61 — 64 HRQ. Для того, чтобы инструмент не заклинивал в узком пропиле, его зубья разводят.

При выборе инструмента для распиливания в первую очередь следует учитывать длину пропила и твердость обрабатываемого материала.

При длинных пропилах необходимо выбирать полотна с крупным шагом зубьев, а при обработке тонкостенных заготовок — с мелким. В резании должны одновременно участвовать не менее трех зубьев.

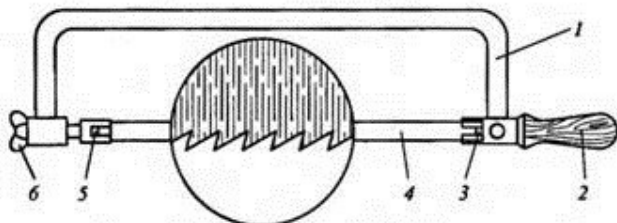
Чем выше твердость обрабатываемого материала, тем больше должен быть угол заострения. Образующаяся в этом случае стружка имеет форму запятой и плотно укладывается в небольшом пространстве. При обработке мягких материалов следует применять инструменты с большим пространством для стружки. Положительный передний угол повышает производительность, так как в этом случае зуб режет, а не скоблит материал заготовки.

Для обработки высокопрочных материалов применяют ножовочные полотна с синтетическими алмазами на рабочей поверхности.

Для резки листового материала применяют режущие инструменты в виде ножей, которые чаще всего выполняются съемными. Ножи бывают с прямолинейными, криволинейными и круглыми (роликовыми и дисковыми) режущими кромками.

При анодно-механической резке в качестве инструмента используют тонкие диски из мягкой стали. На электроискровом станке в качестве инструмента для вырезания применяют непрерывно перемещающуюся проволоку.

Оборудование и приспособления для резки. В условиях инструментального цеха небольшие заготовки режут ручной ножовкой. Ножовочное полотно крепят в рамке так, чтобы зубья были направлены от рукоятки.



Цельный ножовочный станок:
1 – станок; 2 – рукоятка; 3 – штифты; 4 – ножовочное полотно; 5 – головка крепления ножовочного полотна; 6 – натяжной винт с гайкой

Рисунок 3. Ручная ножовка

Ручные рычажные ножницы предназначены для резки листового материала. В инструментальных цехах используют небольшие переносные ножницы. На них можно разрезать листовую сталь толщиной до 4 мм, алюминий и латунь — до 6 мм.

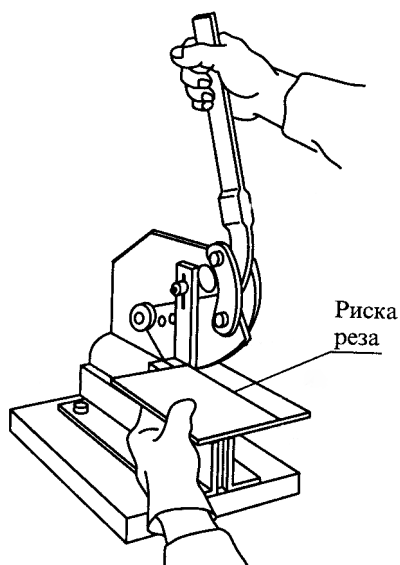


Рисунок 4. Рычажные ножницы

Ручные ножницы предназначены для резки листового материала, изготовления заготовок с криволинейным контуром, вырезания в заготовках отверстий сложного контура. Для прямолинейного реза применяют ножницы с прямыми широкими ножами. Если верхняя режущая кромка расположена справа относительно нижней, то ножницы называются правыми, а если слева — левыми. Для получения наружных криволинейных резов используют ручные ножницы с изогнутыми широкими ножами. Вырезание внутренних криволинейных контуров производят ножницами с узкими изогнутыми ножами.

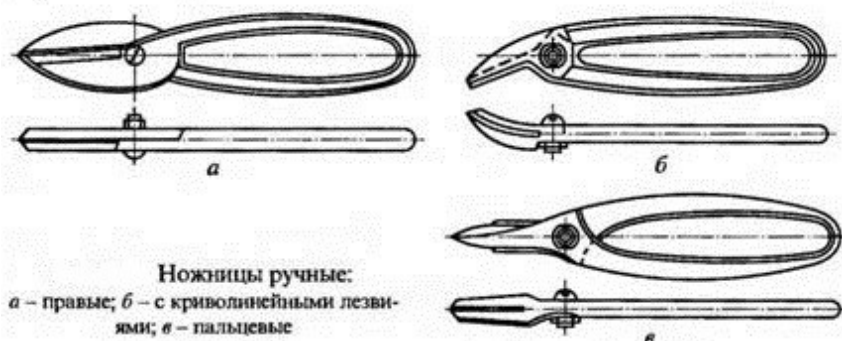


Рисунок 5. Ручные ножницы

Механическую резку листового материала выполняют ручными электроножницами, виброножницами, а также на роликовых, многодисковых и листовых ножницах.

Последовательность и приемы работ при резке. Резке предшествует разметка. Затем выбирают метод резки, оборудование и инструмент.

Большое значение для качественной обработки имеет правильное выполнение приемов резки. Расположение заготовки и инструмента при ручной резке должно быть таким, чтобы разметочная риска постоянно была доступна для наблюдения. При большой длине реза нажим на ножовку увеличивают, при малой — уменьшают. Так как зубья

ножовки особенно легко ломаются в начале и в конце реза, в эти моменты нажим на нее должен быть минимальным.

Ручные ножницы при резке следует раскрывать на $\frac{2}{3}$ длины режущих кромок. В этом случае они легко захватывают заготовку и хорошо режут. Плоскость резания всегда должна быть перпендикулярна разрезаемой поверхности заготовки. Перекос ведет к заеданию, смятию кромок и появлению заусенцев.

Большое значение имеет правильная регулировка инструмента. Так, при слабом натяжении ножовочного полотна в ручной ножовке рез получается косым. Большой зазор между ножами ведет к образованию заусенцев. Появление заусенцев при правильно отрегулированных ножах является сигналом об их затуплении.

Выполняя резку ручной ножовкой, следует стоять свободно и прямо, вполборота к тискам.

Техника безопасности при резке металла:

- Резание необходимо производить в рукавицах во избежание пореза рук.
- Разрезание следует производить острозаточенными ножницами.
- Не держать левую руку близко к ножницам и кусачкам, чтобы пальцы не попали под лезвие.
- Подавать ножницы и кусачки товарищу нужно ручками от себя, а класть на стол ручками к себе.
- Если кусачками отрезается небольшой кусок проволоки, откусываемую часть направлять в
- сторону защитного экрана верстака.
- Необходимо следить за состоянием оси-винта ножниц. Если ножницы начинают «мять» металл,
- нужно слегка подтянуть винт.
- Следить за положением пальцев левой руки, поддерживая лист снизу.
- Оберегать руки от ранения о режущие кромки или заусенцы на металле.
- Не сдвигать опилки и не удалять их руками во избежание засорения глаз или ранения рук.
- При резании материала толщиной более 0,5мм (или при затрудненном нажатии на ручки ножниц)
- необходимо одну из ручек прочно закрепить в тисках.
- Не загромождать рабочее место ненужными инструментами и деталями.

Тема 6: «Опиливание металла»

Опиливание — это операция по удалению с поверхности заготовки слоя материала при помощи режущего инструмента — напильника, целью которой является придание заготовке заданных формы и размеров, а также обеспечение заданной шероховатости поверхности. В большинстве случаев опиление производят после рубки и резания металла ножовкой, а также при сборочных работах для пригонки детали по месту. В слесарной практике опиление применяется для обработки следующих поверхностей:

- плоских и криволинейных;
- плоских, расположенных под наружным или внутренним углом;
- плоских параллельных под определенный размер между ними;
- фасонных сложного профиля.

Кроме того, опиление используется для обработки углублений, пазов и выступов.

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

Инструменты, применяемые при опиливании:

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

Напильники представляют собой стальные закаленные бруски, на рабочих поверхностях которых нанесено большое количество насечек или нарезок, образующих режущие зубья напильника. Эти зубья обеспечивают срезание с поверхности заготовки небольшого слоя металла в виде стружки. Напильники изготавливают из инструментальных углеродистых сталей марок У10, У12, У13 и инструментальных легированных сталей марок ШХ6, ШХ9, ШХ12.

Насечки на поверхности напильника образуют зубья, причем чем меньше насечек на единицу длины напильника, тем крупнее зубья. По виду насечек различают напильники с одинарной (рис. 7, а), двойной (перекрестной) (рис. 7, б) и рашпильной (рис. 7, в) насечками.

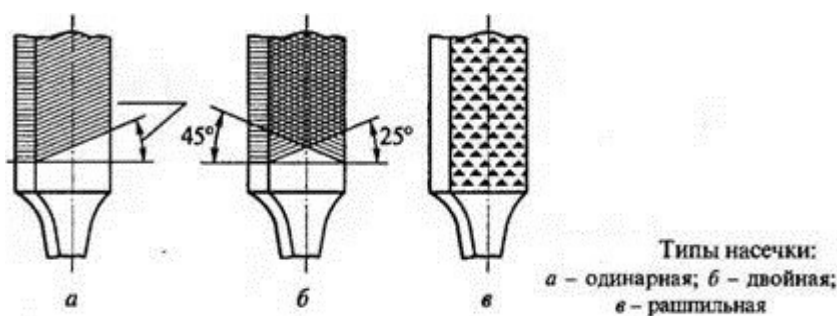


Рисунок 6. Типы насечки.

Напильники с одинарной насечкой срезают металл широкой стружкой, равной всей длине зуба, что требует приложения больших усилий. Такие напильники применяются для обработки цветных металлов, их сплавов и неметаллических материалов.

Напильники с двойной насечкой имеют основную насечку (более глубокую) и нанесенную поверх нее вспомогательную (более мелкую), которая обеспечивает дробление стружки по длине, что снижает усилия, прикладываемые к напильнику при работе. Шаг нанесения основной и вспомогательной насечек неодинаков, поэтому зубья напильника располагаются друг за другом по прямой, составляющей с осью напильника угол 5°. Такое расположение зубьев на напильнике обеспечивает частичное перекрытие следов от зубьев на обработанной поверхности, что уменьшает ее шероховатость.

Напильники с рашпильной насечкой (рашпили) имеют зубья, которые образуются выдавливанием металла из поверхности заготовки напильника при помощи специального насекательного зубила. Каждый зуб рашпильной насечки смещен относительно расположенного впереди зуба на половину шага. Такое расположение зубьев на поверхности напильника обеспечивает уменьшение глубины канавок, образованных зубьями, за счет частичного перекрытия следов зубьев на поверхности заготовки, что облегчает резание. Рашпили применяют для опилования мягких материалов (баббит, свинец, дерево, каучук, резина, некоторые виды пластмасс).

Насечки на поверхности напильника получают различными методами: насечением на специальных станках, фрезерованием и протягиванием. Независимо от способа получения насечки зубья, образованные на поверхности напильника, имеют форму режущего клина, геометрическая форма которого определяется углом заострения ρ , задним углом, а передним углом и углом резания.

Передний угол — это угол между передней поверхностью зуба и плоскостью, проходящей через его вершину перпендикулярно оси напильника. Угол заострения — это угол между передней и задней поверхностями зуба. Задний угол — это угол между задней поверхностью зуба и касательной к обработанной поверхности. Угол резания — это угол между передней поверхностью зуба и плоскостью обработанной поверхности.

Напильники классифицируются в зависимости от числа насечек на 10 мм длины напильника на 6 классов. Насечки имеют номера от 0 до 5, при этом чем меньше номер насечки, тем больше расстояние между насечками и соответственно крупнее зуб. Выбор номера напильника зависит от характера работ, которые будут им выполняться. Чем выше требования к точности обработки и шероховатости обработанной поверхности, тем более мелким должен быть зуб напильника.

Для грубого чернового опилования (шероховатость Rz 160... 80, точность 0,2...0,3 мм) применяются напильники 0-го и 1-го классов (драчѣвые), имеющие от 5 до 14 зубьев на 10 мм насеченной части в зависимости от длины напильника.

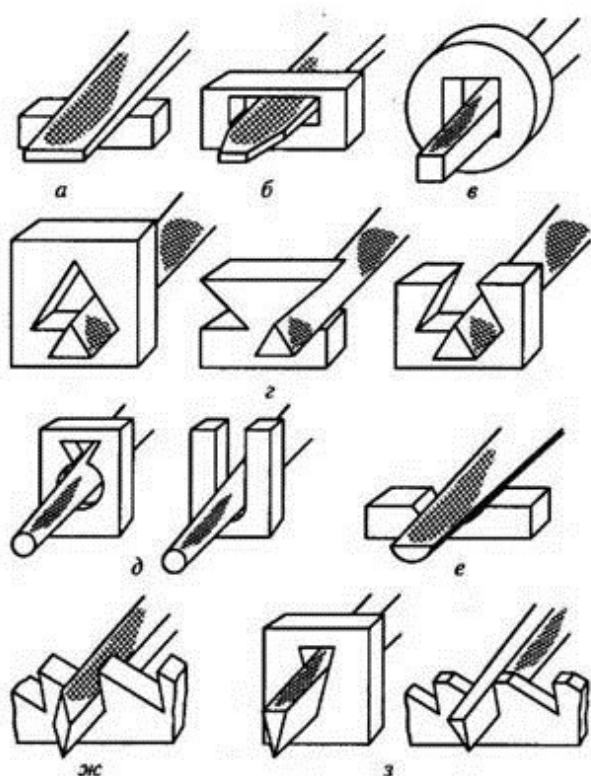
Для выполнения чистовой обработки (шероховатость Rz 40... 20, точность 0,05...0,1 мм) используются напильники с более мелким зубом 2-го и 3-го классов (личные), имеющие от 8 до 20 насечек на 10 мм длины насеченной части напильника.

Для пригоночных, отделочных и доводочных работ (шероховатость поверхности Ra 2,5... 1,25, точность 0,02...0,05 мм) применяются напильники с мелкими и очень мелкими зубьями 4-го и 5-го классов (бархатные), имеющие от 12 до 56 насечек на 10 мм длины насеченной части.

Для выполнения слесарных работ предназначены напильники с двойной насечкой, выполненной методом насечания. Такие напильники изготавливают с различной формой

поперечного сечения, которая выбирается в зависимости от формы обрабатываемой поверхности.

- Плоские напильники (рис. 8, а, б) — для опилования плоских и выпуклых широких наружных поверхностей и распиливания прямоугольных отверстий;
- Квадратные напильники (рис. 8, в) — для распиливания квадратных и прямоугольных проемов, прямоугольных пазов и узких плоских наружных поверхностей;
- Трехгранные напильники (рис. 8, г) — для распиливания отверстий и пазов с углами более 60° ;
- Круглые напильники (рис. 8, д) — для распиливания круглых и овальных отверстий, а также вогнутых поверхностей малого радиуса закругления, которые не могут быть обработаны полукруглым напильником;
- Полукруглые напильники (рис. 8, е) — для опилования вогнутых поверхностей большого радиуса закругления и галтелей;
- Ромбические напильники (рис. 8, ж) — для опилования зубьев зубчатых колес, звездочек, для распиливания профильных пазов и поверхностей, расположенных под острыми углами;
- Ножовочные напильники (рис. 8, з) — для опилования внутренних углов менее 10° , а также клиновидных канавок, узких пазов, зубьев зубчатых колес, плоских поверхностей и отделки углов в трехгранных, прямоугольных и квадратных отверстиях.

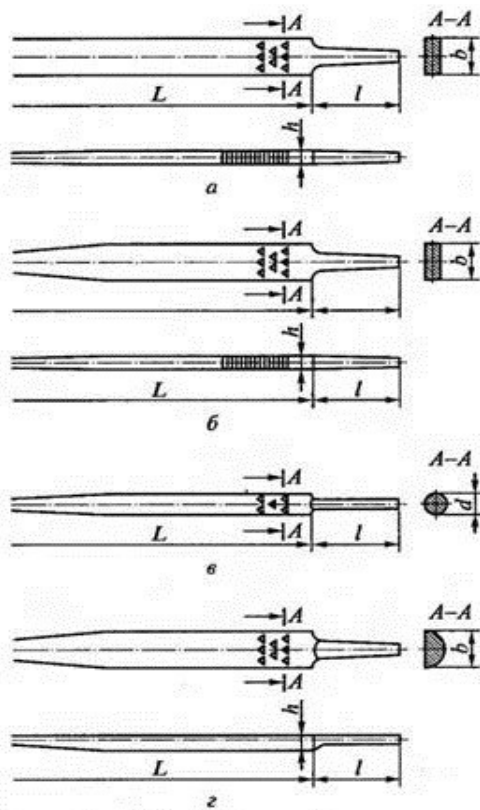


Формы поперечного сечения напильников и обрабатываемых поверхностей:

а, б – плоская; в – квадратная; г – трехгранная; д – круглая; е – полукруглая; ж – ромбическая; з – ножовочная

Рисунок 7. Формы поперечного сечения напильников и обрабатываемых поверхностей.

Рашпили по форме поперечного сечения могут быть плоские тупоконечные (рис. 9, а), плоские остроконечные (рис. 9, б), круглые (рис. 9, в) и полукруглые (рис. 9, г). Рашпили изготавливают с мелкой и крупной насечкой.



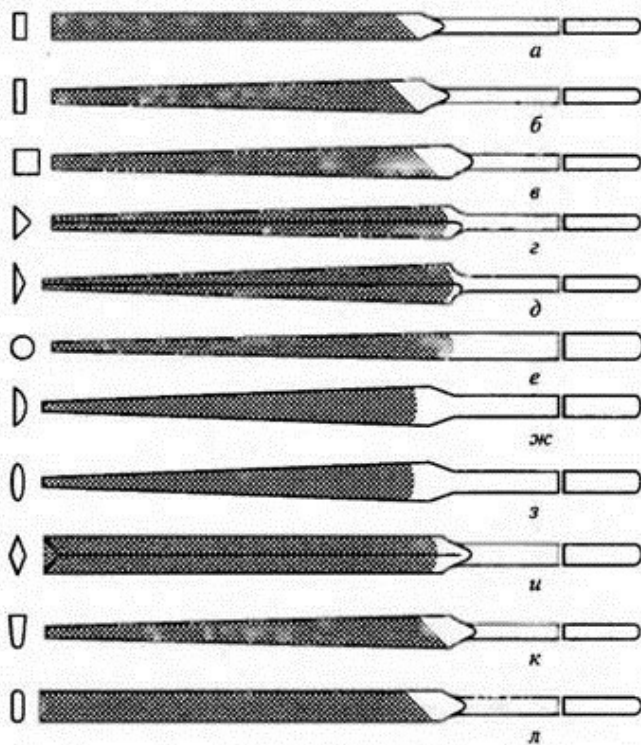
Рашпили:

a – плоские тупоконечные; *б* – плоские остроконечные; *в* – круглые; *z* – полукруглые; *L* – длина рабочей части; *l* – длина рукоятки; *b* – ширина рашпиля; *h* – толщина рашпиля; *d* – диаметр рашпиля

Рисунок 8 Виды рашпелей.

Для обработки мелких деталей применяют специальные напильники — надфили, имеющие малую длину (80, 120 или 160 мм) и различную форму поперечного сечения (рис. 10). Надфили имеют также двойную насечку: основную — под углом 25° и вспомогательную — под углом 45° .

Для обеспечения высокого качества опилования необходимо правильно выбрать профиль поперечного сечения, длину и насечку напильника.



Надфили:

a, б – плоские; *в* – квадратный; *г, д* – трехгранные; *е* – круглый; *ж* – полукруглый; *з* – оливкообразный; *и* – ромбический; *к* – трапецидальный; *л* – галтельный

Рисунок 9. Виды надфилей

Профиль поперечного сечения напильника выбирается в зависимости от формы опиливаемой поверхности:

- плоский, плоская сторона полукруглого — для опиливания плоских и выпуклых криволинейных поверхностей;
- квадратный, плоский — для обработки пазов, отверстий и проемов прямоугольного сечения;
- плоский, квадратный, плоская сторона полукруглого — при опиливании поверхностей, расположенных под углом 90° ;
- трехгранный — при опиливании поверхностей, расположенных под углом свыше 60° ;
- ножовочный, ромбический — для опиливания поверхностей, расположенных под углом свыше 10° ;
- трехгранные, круглые, полукруглые, ромбические, квадратные, ножовочные — для распиливания отверстий (в зависимости от их формы).

Длина напильника зависит от вида обработки и размеров обрабатываемой поверхности и должна составлять:

- 100... 160 мм — для опиливания тонких пластин;
- 160...250 мм — для опиливания поверхностей с длиной обработки до 50 мм; 250... 315 мм с длиной обработки до 100 мм; 315... 400 мм — с длиной обработки более 100 мм;
- 100...200 мм — для распиливания отверстий в деталях толщиной до 10 мм;
- 315 ...400 мм — для чернового опиливания;

- 100... 160 мм — при доводке (надфили).

Номер насечки выбирается в зависимости от требований к шероховатости обработанной поверхности.

Техника безопасности при опиливании металла:

- Заготовка должна быть прочно зажата в тисках.
- Нельзя работать напильником с расколотой ручкой. Ручка должна быть хорошо насажена на хвостовик напильника.
- Нельзя касаться ручкой инструмента детали, закрепленной в тисках, так как это нарушает прочность её насадки.
- Нельзя охватывать носок напильника левой рукой.
- Запрещается сдувать стружки, удалять их голыми руками. Для этого есть щетка-сметка.

Тема 7: «Сверление, зенкование, зенкерование и развёртывание отверстий»

Сверление, зенкерование и развёртывание производится на сверлильных станках различных типов, расточных агрегатных, а также станках токарной группы. Кроме того, эти операции могут производиться с помощью ручных и механических дрелей.

Сверлением называют операцию механической обработки с целью получения отверстий в сплошном материале. Режущими инструментами для сверления служат сверла различной конструкции. Главное движение при сверлении вращательное, движение подачи — поступательное. На сверлильных станках общего назначения и расточных станках главное движение имеет сверло; на токарных станках и специальных сверлильных станках для глубокого сверления сверло имеет только поступательное движение, а заготовка — вращательное; это определяет более высокую точность обработки.

Для облегчения условий работы сверла производят подточку поперечной кромки. С этой же целью производят двойную заточку сверл, работающих по чугуну и стали, с углом $2\phi = 75\text{—}80^\circ$. Ширина B задней поверхности второй заточки делается в пределах $0,18\text{—}0,22$ диаметра сверла. В результате двойной заточки увеличивается ширина стружки за счет толщины, уменьшается главный угол в плане, поэтому повышается стойкость сверла.

- Центровочные сверла применяются для сверления центровых отверстий при зацентровывании заготовок. Эти сверла делаются комбинированными и двусторонними для лучшего использования инструментальной стали. (Рис. 11)
- Перовые сверла выполняются в виде лопаток. Они применяются редко, в основном при сверлении отверстий в твердых поковках и литье. (Рис. 12)
- Сверла с пластинками из твердых сплавов изготавливаются диаметром от 3 до 50 мм и применяются для сверления отбеленного чугуна, твердых сталей и т. п. (Рис. 13)

Глубокими отверстиями считаются отверстия, имеющие длину в пять раз и более превышающую их диаметр.

Сверла для глубокого сверления изготавливаются диаметром от 6 до 100 мм. Сверление отверстий такими сверлами производится на специальных сверлильных станках, причем в большинстве случаев сверлу сообщается лишь движение подачи, а главное движение (вращательное) сообщается заготовке.

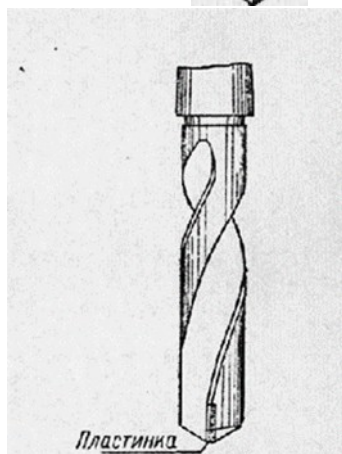
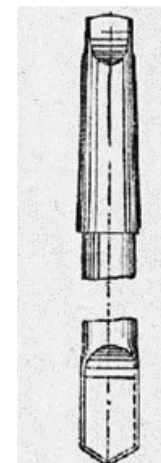


Рисунок 11. Центровочное сверло

Рисунок

13.

Сверло

Рисунок 12. Перовое сверло

с

пластинкой

из твердых сплавов

Зенкованием называется обработка выходной части отверстия, например, снятие заусенцев с краев отверстий, образование углублений под потайные головки винтов и заклепок. Эта операция выполняется на сверлильных станках с помощью режущего инструмента называемого зенковками. Зенковки по форме режущей части подразделяются на конические и цилиндрические с торцевыми зубьями, снабженные цапфой.

Конические зенковки предназначены для снятия заусенцев в выходной части отверстия, получения конического углубления в отверстии под опоры конических головок винтов и заклепок и для центрования отверстий. Наибольшее распространение получили конические зенковки с углом конуса при вершине 30, 60, 90 и 120°.

Цилиндрические зенковки с торцевыми зубьями применяются для расширения выходной части цилиндрических отверстий под головки винтов, под плоские шайбы, а также для подрезания торцов, плоскостей бобышек, для выборки уступов и углов. Эти зенковки имеют направляющую цапфу, которая при обработке входит в просверленное отверстие, обеспечивая точность совпадения оси отверстия с цилиндрическим отверстием, образованным зенковкой. Цилиндрические зенковки имеют число зубьев от 4 до 8.

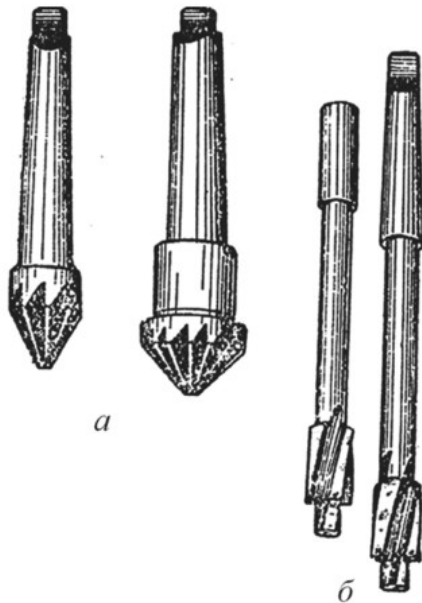


Рисунок 14. Зенковки: а) - конические, б) - цилиндрические.

Зенкерование. Зенкерованием называют операцию механической обработки резанием стенок или входной части отверстия; зенкерование производится по отверстиям, полученным при отливке или ковке (черным) или по просверленным заранее. Цель зенкерования — получение более точных размеров отверстий и положения их осей, фасонная обработка торцевой (входной) части отверстия для получения углублений под головки винтов и пр.

Процесс резания при зенкеровании подобен одновременной работе нескольких расточных резцов, которыми в данном случае можно считать зубья зенкера.

Существуют четыре основных типа зенкеров: для расширения отверстий, для получения цилиндрических углублений отверстий, для получения конических углублений отверстий, для зачистки торцовых поверхностей.

Зенкеры для расширения отверстий изготавливаются трехзубыми (для отверстий до 30 мм) и четырехзубыми (для отверстий до 100 мм). На рисунке 14, а — показан трехзубый зенкер с коническим хвостовиком для крепления в шпинделе станка, а на рисунке 14, б — четырехзубый насадной зенкер. С целью повышения производительности зенкеры оснащают пластинками из твердых сплавов.

Помимо цельных зенкеров изготавливают также зенкеры со вставными ножами, изготовленными из быстрорежущей стали или армированными твердыми сплавами. Преимуществом таких зенкеров является экономия быстрорежущей стали и возможность регулирования диаметра обработки. Насадные зенкеры со вставными ножами могут иметь 6 зубьев

Обработка зенкерами обеспечивает исправление оси отверстиями, повышает точность до 4—5-го классов и чистоту поверхности до 4—6-гсг классов:

Зенкеры для получения цилиндрических углублений (рис. 14, в) имеют направляющую цапфу, которая изготавливается за одно целое с корпусом зенкера или (в других конструкциях) делается сменной.

Зенкеры для получения конических углублений — зенковки (рис. 14, г) — чаще всего имеют угол $2\alpha = 60^\circ$, реже 75° , 90° и 120° . Число зубьев в зенковках колеблется от 6 до 12.

Зенкеры для зачистки торцовых поверхностей (рис. 14, д) имеют зубья только на торце. Число зубьев этих зенкеров, в зависимости от их диаметра, бывает равно 2, 4 или 6.

Кроме описанных, существуют также комбинированные зенкеры для получения ступенчатых отверстий. Эти зенкеры позволяют производить сложную обработку на простом станке, чем достигается уменьшение.

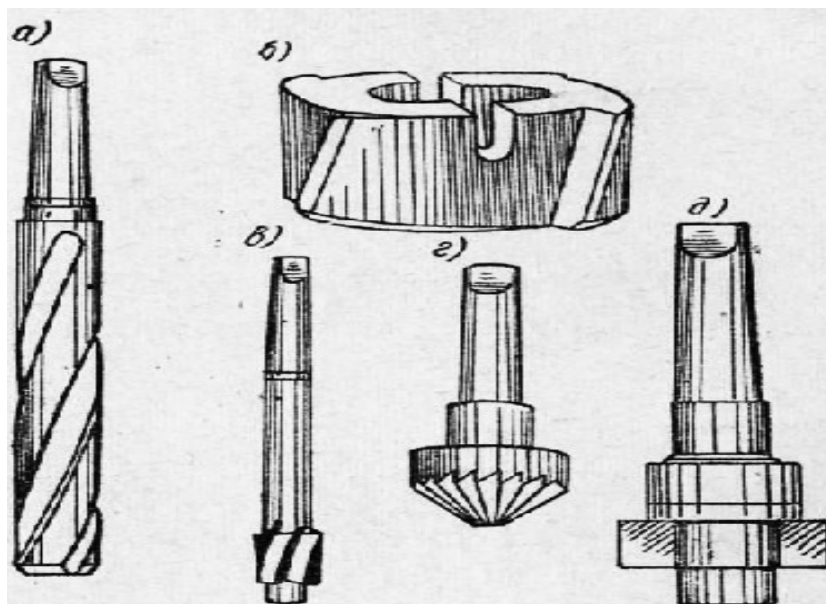


Рисунок 15. Зенкеры

Развертывание. Развертыванием называют операцию механической обработки резанием стенок отверстий с целью получения высокой точности и чистоты поверхности. При развертывании со стенок предварительно обработанных (сверлением и зенкерованием или только сверлением) отверстий снимается слой металла в несколько десятых миллиметра; отверстия получают в пределах 1—3-го классов точности и 6—9-го классов чистоты. Для получения точных и чистых отверстий применяют последовательно черновое и чистовое развертывание.

По форме обрабатываемого отверстия развертки делятся на цилиндрические и конические.

Развертки, также как и зенкеры, делают хвостовыми и насадными.

Рабочая часть цилиндрической развертки состоит из режущей части калибрующей части и заднего конуса. Число зубьев развертки берется четным (шесть и больше) для достижения точного промера диаметра развертки. Во избежание получения граненого отверстия распределение зубьев по окружности делают неравномерным, однако с учетом того, чтобы обеспечить возможность промера диаметра по ленточке (колебание шага $1-4^\circ$).

По способу применения развертки разделяют на машинные и ручные; по конструкции — на цельные и сборные со вставными ножами. Для увеличения стойкости режущую часть зубьев армируют пластинками твердых сплавов.

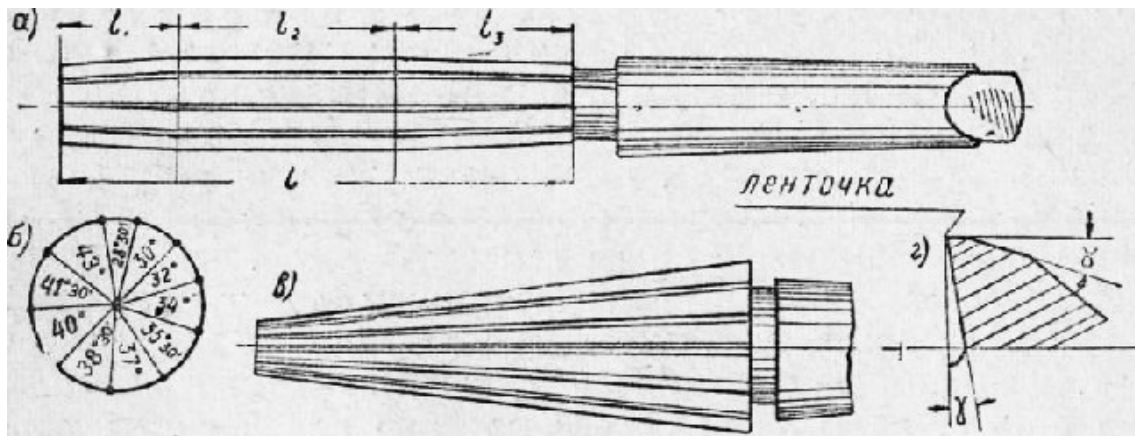


Рисунок 16. Развертки

Техника безопасности при сверлении, зенкерование, зенковании и развертывании отверстий:

- надеть спецодежду, волосы тщательно заправить под берет;
- расположить инструменты и заготовки в определенном установленном порядке на тумбочку или специальном приспособлении, убрать все лишнее;
- проверить исправную работу станка на холостом ходу;
- не оставлять ключа в сверлильном патроне после смены режущего инструмента;
- не браться за вращающийся режущий инструмент и шпиндель;
- не вынимать рукой сломанных режущих инструментов из отверстия, пользоваться для этого специальными приспособлениями;
- постоянно следить за исправностью режущего инструмента и устройств для крепления заготовок и инструмента;
- не передавать и не принимать каких-либо предметов через работающий станок;
- не работать на станке в рукавицах;
- не оставлять работающий станок без присмотра.

Тема 8: «Нарезка резьбы»

Нарезание резьбы – это образование винтовой поверхности на наружной или внутренней цилиндрической или конической поверхностях детали.

Нарезание винтовой поверхности на болтах, валиках и других наружных поверхностях деталей можно выполнять вручную или машинным способом. К ручным инструментам относятся: круглые разрезные и неразрезные плашки, а также четырех- и шестигранные пластинчатые плашки, клуппы для нарезания резьбы на трубах. Для крепления плашек используются плашкодержатели и клуппы. Круглая плашка используется также для машинного нарезания резьбы.

Нарезание наружной резьбы машинным способом может производиться на токарных станках резьбовыми резцами, гребенками, резьбонарезными головками с радиальными, тангенциальными и круглыми гребенками, вихревыми головками, а также на сверлильных станках резьбонарезными головками, на фрезерных станках резьбонарезными фрезами и на резьбошлифовальных станках однопиточными и много-ниточными кругами.

Получение наружной резьбовой поверхности может быть обеспечено ее накатыванием плоскими плашками, круглыми роликами на резьбонакатных станках. Применение резьбонакатных головок с осевой подачей позволяет накатывать наружные резьбы на сверлильном и токарном оборудовании.

Нарезание резьбы в отверстиях выполняют метчиками вручную и машинным способом. Различают цилиндрические и конические метчики. Ручные метчики бывают одинарные, двухкомплектные и трех-комплектные. Обычно используют комплект, состоящий из трех метчиков: черного, обозначенного одной черточкой или цифрой 1; среднего, обозначенного двумя черточками или цифрой 2; и чистового, обозначенного тремя черточками или цифрой 3.

Таблица 1. Область применения ручных метчиков

Одинарные	Двухкомплектные	Трехкомплектные
В качестве калибровочных и прогоночных	Для метрической резьбы с крупным шагом диаметром 6–24 мм	Для метрических резьб с крупным шагом диаметром 24–52 мм
	Для дюймовых резьб диаметром 1/4–2". Для трубной резьбы диаметром 1/8–4"	Для труднообрабатываемых металлов независимо от диаметра и типа резьбы

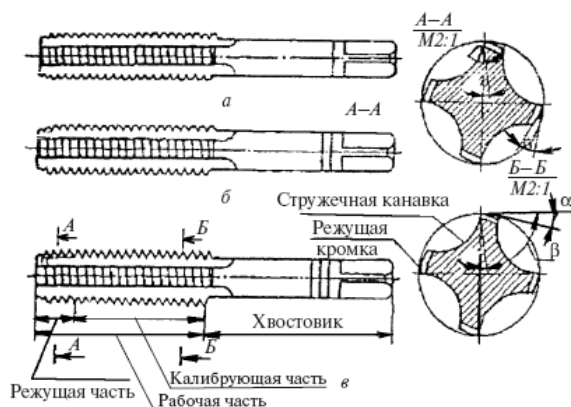


Рисунок 17. Метчики ручные слесарные: Метчики ручные слесарные:

а – черновой; *б* – средний; *в* – чистовой

Имеются специальные метчики: для плашек (плашечные метчики с длинной режущей частью), для гаек, для труб, для легких сплавов, а также с конической рабочей частью. Метчиками можно нарезать резьбу в сквозных и глухих отверстиях или калибровать маточными метчиками ранее нарезанную резьбу.

На хвостовик ручного метчика, заканчивающийся квадратной головкой, надевается вороток с постоянным или регулируемым квадратным отверстием.

В ряде случаев применяются комбинированные метчики, которыми можно производить сверление и нарезание резьбы.

Машинные метчики применяются для нарезания внутренней резьбы на сверлильных и токарных станках всех типов. Ими можно нарезать резьбы за один или несколько проходов. За один проход нарезают резьбу с шагом до 3 мм, а за 2–3 прохода – резьбы с более крупным шагом, особо длинные резьбы, а также гладкие резьбы в труднообрабатываемых материалах независимо от шага.

Для нарезания резьбы в гайках на станках применяются гаечные метчики. Они работают без реверсирования и при нарезании гайки нанизываются на хвостовик. Различают гаечные метчики с прямым и изогнутым хвостовиком.

Для нарезания внутренней резьбы большого диаметра применяются резьбонарезные головки с регулируемыми гребенками или сходящимися плашками.

Элементы метчика: рабочая часть, состоящая из режущей и калибрующей частей, и хвостовик. На рабочей части нанесены спиральная нарезка и продольные канавки для удаления стружки. Режущие кромки получаются на пересечении спиральной нарезки и продольных канавок для удаления стружки. Хвостовая часть заканчивается квадратной головкой для установки в патрон. Метчики изготавливают из углеродистой инструментальной стали У12 и У12А, быстрорежущей стали Р12 и Р18, легированной стали Х06, ХВ, ИХ.

Винтовая поверхность – это поверхность, описываемая кривой-образующей, равномерно вращающейся вокруг оси и одновременно совершающей равномерное поступательное движение вдоль этой оси. Применительно к резьбовой поверхности образующей является треугольник (для метрических и дюймовых резьб), трапеция (для

трапецеидальных резьб) и прямоугольник (для прямоугольных резьб, например, в ходовых винтах домкратов).

Профиль резьбы – это контур, полученный путем рассечения винтовой поверхности плоскостью, проходящей через ось винта. Профиль резьбы состоит из выступов и впадин витков. Ось вала является осью винтовой поверхности. Параметрами резьбы являются наружный диаметр d , внутренний диаметр d_1 , средний диаметр d_2 , шаг P , угол профиля резьбы α . Профиль резьбы делится на две части: выступы и впадины. Резьбы могут быть однозаходные и многозаходные.

Под шагом резьбы следует понимать поступательное перемещение средней точки образующей профиля, соответствующее одному ее полному обороту относительно оси резьбы.

Шаг резьбы определяется расстоянием между осями двух идентичных точек следующих один за другим одноименных витков или расстоянием, на которое перемещается гайка по винту при выполнении одного полного оборота для однозаходной резьбы.

Винтовую поверхность многозаходной резьбы можно рассматривать как несколько винтовых канавок, имеющих один номинальный диаметр (следовательно, и один номинальный шаг, который в много-заходной резьбе называется ходом t) и образованных на одной гладкой цилиндрической поверхности с равномерно расположенными по окружности заходами. Таким образом, ход резьбы t – это расстояние между ближайшими одноименными боковыми сторонами профиля, принадлежащими одной и той же винтовой поверхности, в направлении, параллельном оси резьбы.

Ход резьбы – это относительное осевое перемещение винта или гайки за один оборот.

Резьбы бывают однозаходные и многозаходные, а также правые и левые. Резьба многозаходная, если на один ход нарезки попадает два или более профиля резьбы.

В зависимости от конфигурации резьбы бывают метрические (нормальные и мелкие), дюймовые, трубные, трапецеидальные, симметричные и несимметричные, закругленные, прямоугольные. Они могут быть цилиндрические и конические.

Угол профиля метрических резьб – 60° , дюймовых цилиндрических – 55° , дюймовых конических – 60° , трубной цилиндрической и конической – 55° , трапецеидальной – 30° .

Техника безопасности при нарезании резьбы:

- при нарезании резьбы вручную в заготовках с сильно выступающими острыми частями необходимо следить за тем, чтобы при повороте метчика с воротком не поранить руку;
- во избежание поломки метчика нельзя работать затупившимся метчиком, а при нарезании резьбы в глухих отверстиях следует чаще удалять стружку из отверстия;
- особую осторожность следует соблюдать при нарезании резьб малого диаметра (5мм и менее) во избежание поломки метчика;
- надев спецодежду, волосы тщательно заправить под берет;
- необходимо прочно закреплять заготовку в тисках;
- при опиливании заготовок с острыми кромками нельзя поджимать пальцы левой руки под напильником при обратном ходе;

- во избежание травматизма верстак, тиски, рабочий и измерительный инструмент должны содержаться в порядке и храниться в надлежащих местах.

Тема 9: «Клёпка»

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.

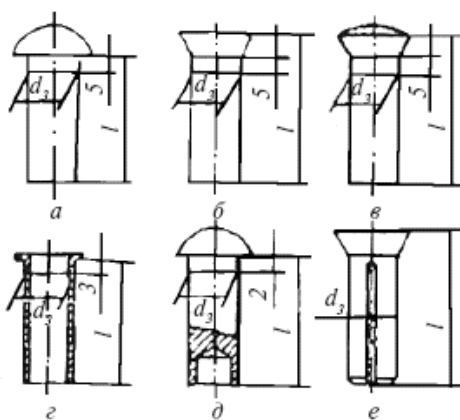


Рисунок 18. Заклепки: Заклепки:

a – 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.

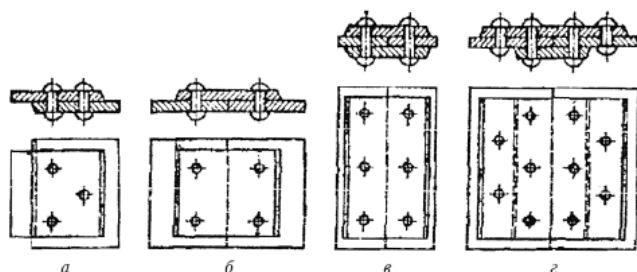


Рисунок 19. Виды заклепочных соединений: Виды заклепочных соединений:

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.

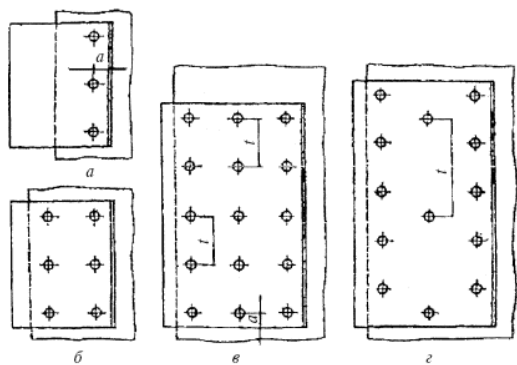


Рисунок 20. Виды заклепочных швов: Виды заклепочных швов:

a – 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 не догретой 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.

Техника безопасности при клёпке:

- При регулировании пневматического инструмента нельзя пробовать молоток, придерживая обжимку руками, так как из-за большой силы удара удержать ее очень трудно, в результате могут быть повреждены руки. Поддержку не следует сжимать в руках, ее лишь надо направлять на заклепку.
- Клепка сопровождается резким стуком, вредно действующим на слух и нервную систему работающих и понижающим производительность труда.

Тема 10: «Пространственная разметка»

Пространственная разметка - это разметка поверхностей заготовки (детали), расположенных в различных плоскостях и под разными углами, выполняемая от какой-либо исходной поверхности или разметочной риски, выбранной за базу.

Пространственная разметка наиболее распространена в машиностроении; по приемам она существенно отличается от плоскостной. Трудность пространственной разметки заключается в том, что приходится не просто размечать отдельные поверхности детали, расположенные в различных плоскостях и под различными углами друг к другу, а увязывать разметки этих отдельных поверхностей между собой.

Применяют три основные группы разметки: машиностроительную, котельную и судовую. Машиностроительная разметка является самой распространенной операцией слесарной обработки.

Самым распространенным инструментом для измерения линейных размеров является метр — металлическая линейка, на которую нанесена шкала с делениями, выраженными в миллиметрах. Цена деления шкалы линейки равна 1 мм.

Пространственная разметка существенно отличается от плоскостной. Трудность пространственной разметки заключается в том, что токарю приходится не просто размечать отдельные поверхности детали, расположенные в различных плоскостях и под различными углами друг к другу, но и увязывать разметку этих поверхностей между собой.

При разметке применяются различные измерительные и специальные разметочные инструменты. Для улучшения видимости разметочных линий следует выбивать на них с помощью кернера на небольшом расстоянии друг от друга ряд неглубоких точек. Разметку чаще всего производят на специальных чугунных разметочных плитах.

При серийном изготовлении деталей значительно выгоднее применять вместо индивидуальной разметки копирование.

Копирование (наметка) - нанесение на заготовку формы и размеров по шаблону или готовой детали.

Операция копирования заключается в следующем:

- на лист материала накладывается шаблон или готовая деталь;
- шаблон скрепляется с листом с помощью зажимов;
- очерчиваются наружные контуры шаблона;
- для улучшения видимости линий производится накернивание.

Шаблоны изготавливают по эскизам с учетом всех видов припусков. Материалом для шаблонов могут служить тонколистовая сталь, жесть, картон. Способ расположения заготовок деталей на материале называется раскроем.

Инструменты, приспособления и материалы, применяемые при разметке:

Чертилки являются наиболее простым инструментом для нанесения контура детали на поверхность заготовки и представляют собой стержень с заостренным концом рабочей части. Изготавливают чертилки из инструментальных углеродистых сталей марок У10А и У12А в двух вариантах: односторонние (рис. 2.1, а, б) и двусторонние (рис. 2.1, в, г). Чертилки изготавливают длиной 10... 120 мм. Рабочая часть чертилки закаливается на длине

20... 30 мм до твердости HRC 58...60 и затачивается под углом 15...20°. Риски на поверхность детали наносят чертилкой, используя масштабную линейку, шаблон или образец.

Рейсмас используют для нанесения рисок на вертикальной плоскости заготовки (рис. 2.2). Он представляет собой чертилку 2, закрепленную на вертикальной стойке, установленной на массивном основании.

Разметочные циркули применяют для нанесения дуг окружностей и деления отрезков и углов на равные части (рис. 21). Разметочные циркули изготавливают в двух вариантах: простой (рис. 21, а), позволяющий фиксировать положение ножек после их установки на размер, и пружинный (рис. 21, б), применяемый для более точной установки размера. Для разметки контуров ответственных деталей используют разметочный штангенциркуль.

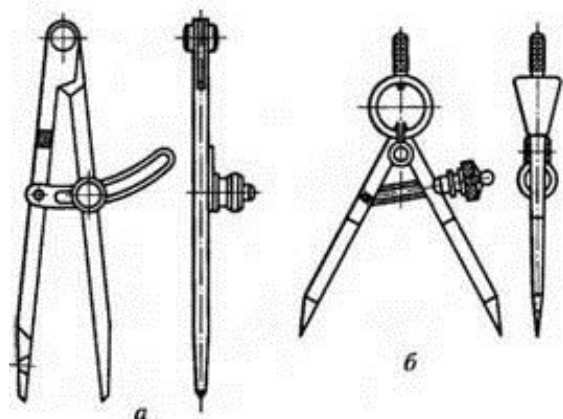


Рисунок 21. Разметочные циркули:

а) - простой, б) - пружинный

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

При разметке следует осторожно обращаться с заостренными чертилками. Для предохранения рук работника до начала разметки на острие чертилки необходимо надевать пробку, деревянный или пластмассовый чехол.

Для установки на разметочную плиту тяжелых деталей следует пользоваться таями, тельферами или кранами.

Разлитые на полу или разметочной плите масло или другая жидкость могут послужить причиной несчастного случая.

Техника безопасности при пространственной разметке:

- Во время разметки слесарь не должен забывать об острых концах чертилок и заготовок, расположенных на плите. Они могут серьезно травмировать рабочего.
- В целях безопасности во время работы, а также в перерывах на свободные острия чертилок и рейсмусов рекомендуется надевать предохранительные колпачки.
- Разметочные риски можно накернивать как простым кернером, так и электрическим. В последнем случае надо тщательно соблюдать правила электробезопасности. Следует учитывать, что напряжение при контакте корпуса кернера с размечаемой

заготовкой в момент нанесения керна очень высокое, поэтому, если изоляция токонесущих частей кернера повреждена, то под напряжением окажутся и корпус кернера и размечаемая заготовка. Любой рабочий, коснувшись заготовки, может также оказаться под током. Поэтому размечаемая заготовка или деталь при работе электрическим кернером должна быть хорошо заземлена.

- Устанавливая заготовки на разметочные плиты, призмы, домкраты и другие приспособления, следует принимать меры, предотвращающие их падение.
- При разметке листовых заготовок можно порезать руки кромками материала. Поэтому укладывать заготовки на плиты и снимать их после разметки нужно в рукавицах.

Тема 11: «Шабрение»

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

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

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

Различают ручные и механические шаберы. Они могут быть плоские односторонние и двухсторонние, цельные и со вставленными пластинками, трехгранные цельные и трехгранные односторонние, полукруглые односторонние и двухсторонние, ложкообразные и универсальные.

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

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

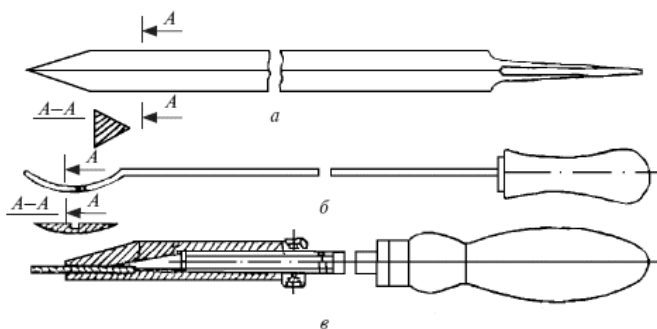


Рисунок 22. Слесарные шаберы: Слесарные шаберы:

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

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

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

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

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

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

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

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

Последовательность удаления пятен с поверхности определяет их цвет.

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

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

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

Закаленные стальные поверхности следует шлифовать.

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

Техника безопасности при шабрении:

- обрабатываемая деталь должна быть надежно установлена и прочно закреплена;
- не допускается работа неисправными шаберами (без ручек или с треснувшими ручками);
- при выполнении работ шлифовальными головками соблюдать правила электробезопасности.

Тема 12: «Распиливание и припасовка»

Распиливанием называется обработка отверстий с целью придания им нужной формы. Обработка круглых отверстий производится круглыми и полукруглыми напильниками, трёхгранных - трёхгранными, ножовочными и ромбическими напильниками, квадратных - квадратными напильниками.

Распиливание в заготовке воротка квадратного отверстия. Вначале размечают квадрат, а в нём - отверстие, затем просверливают отверстие сверлом, диаметр которого на 0,5мм меньше стороны квадрата.

Дальнейшую обработку сторон производят до тех пор, пока квадратная головка легко, но плотно не войдёт в отверстие.

Распиливание в заготовке трёхгранного отверстия. Размечают контур треугольника, а в нём - отверстие и сверлят его сверлом, не касаясь разметочных рисок треугольника. Зазор между сторонами треугольника и вкладышей при проверке щупом должен быть не более 0,05мм.

Припасовкой называется точная взаимная пригонка деталей, соединяющихся без зазоров при любых перекантовках. Выполняется припасовка напильниками с мелкой и очень мелкой насечкой - № 2, 3, 4 и 5, а также абразивными порошками и пастами.

При изготовлении и припасовке шаблонов с полукруглым наружным и внутренним контурами вначале изготавливают деталь с внутренним контуром - пройма. К обработанной пройма подгоняют (припасовывают) вкладыш.

Ручное распиливание и припасовка - очень трудоёмкие операции. Однако при выполнении слесарно-сборочных, ремонтных работ, а также при окончательной обработке деталей, полученных штамповкой, выполнять эти работы приходится вручную. Применением специальных инструментов и приспособлений (ручные напильники со сменными пластинками, напильники из проволоки, покрытые алмазной крошкой, опилочные призмы и т. д.) повышает производительность труда при распиливании и припасовке.

Техника безопасности при распиливании и припасовке:

- Рационально определять способ предварительного образования распиливаемых проемов и отверстий: в деталях толщиной до 5 мм – вырубанием, а в деталях толщиной свыше 5 мм – обсверливанием или рассверливанием с последующим вырубанием или разрезанием перемычек.
- При обсверливании, рассверливании, вырубании или вырезании перемычек необходимо строго следить за целостностью разметочных рисок, оставляя припуск на обработку около 1 мм.
- Следует соблюдать рациональную последовательность обработки проемов и отверстий: сначала обрабатывать прямолинейные участки поверхностей, а затем – сопряженные с ними криволинейные участки.
- Процесс распиливания проемов и отверстий нужно периодически сочетать с проверкой их контуров по контрольному шаблону, вкладышу или выработке.
- Углы проемов или отверстий необходимо обрабатывать начисто ребром напильника соответствующего профиля поперечного сечения (№3 или 4) или надфилями, проверяя качество обработки выработками.

- Окончательную обработку поверхностей отверстий следует выполнять продольным штрихом.
- Для окончательной калибровки и отделки отверстия следует использовать просечки, протяжки и прошивки на винтовом или пневматическом прессе.
- Работу следует считать завершенной тогда, когда контрольный шаблон или вкладыш полностью, без качки, входит в проем или отверстие, а просвет (зазор) между шаблонами (вкладышем, выработкой) и сторонами контура проема (отверстия) равномерный.
- Припасовка двух деталей (пары) друг к другу должна выполняться в следующем порядке: вначале изготавливается и отделяется одна деталь пары (обычно с наружными контурами) – вкладыш, а затем по ней, как по шаблону, размечается и пригоняется (припасовывается) другая сопряженная деталь – пройма.
- Качество припасовки следует проверять по просвету: в зазоре между деталями пары просвет должен быть равномерным.
- Если контур пары деталей – вкладыша и пройма – симметричен, они должны при перекантровке на 180° сопрягаться без усилий, с равномерным зазором.

Тема 13: «Притирка и доводка»

Притиркой называют обработку поверхностей детали притиром – инструментом из мягких материалов с нанесенным на его поверхность мелкозернистым абразивным порошком или пастой, с помощью которых с обрабатываемой поверхности удаляют слой металла или пленки его окислов. Для этих операций на поверхности деталей оставляют припуски до 0,01–0,02 мм. Толщина слоя металла, снимаемого притиром за один проход, не превышает 0,002 мм. Притирку применяют для получения соединений точных геометрических форм с высокой чистотой поверхности (зубчатые колеса, клапаны, сальники, втулки, краны и др.). В качестве притирочных материалов используют пасты ГОИ, в состав которых входят окись хрома (74–81%), кремнезем, стеарин и др. К инструментам для притирки относятся диски, цилиндры, конусы, плиты, бруски, кольца, изготовленные по форме притираемых деталей. Притиры изготавливают из стекла, мягкого чугуна, мягкой стали, меди, латуни, свинца, древесины.

Притирка и доводка являются чистовыми отделочными операциями при обработке поверхностей. Точность, достигаемая при этих видах обработки, составляет 0,001–0,002 мм.

Притиркой получают соединения, непроницаемые для жидкостей и газов (краны, клапаны с гнездами, плунжеры с гильзами), доводкой чаще всего исправляют незначительные деформации, происшедшие при термической обработке.

В качестве режущего материала для притирки используют абразивные порошки:

- шлифзерно с зернистостью от № 200 до № 16;
- шлифпорошки с зернистостью от № 12 до № 16;
- микропорошки или минутники с зернистостью от М40 до М5.

К порошкообразным абразивам, применяемым для притирки, относят электрокорунд, крокус (окись железа), венскую известь, окись хрома, наждак (окись алюминия), карборунд, алмазную пыль.

Наиболее твердым притирочным абразивом является алмазный порошок, им притирают твердые закаленные изделия. Следующий по твердости идет карборунд, далее корунд, наждак и крокус. Чаще всего для притирки применяют наждак. Толченым стеклом притирают детали из чугуна и бронзы.

Для обычных слесарных работ употребляют порошки № 12, 10, 8, 6, 5, 4, 3. Для притирки лекал, шаблонов, мерительных плиток применяют микропорошки. Их обозначают буквой М (микро) и цифрой, показывающей размер зерна в микронах.

Обработку абразивно-доводочными материалами начинают с крупных порошков, а для получения более гладкой поверхности ее заканчивают микропорошками.

Процесс притирки сухими порошками малопроизводителен, так как окисная пленка на притираемой поверхности образуется довольно медленно. Поэтому притирать следует абразивными порошками, смоченными какой-либо жидкостью, окисляющей поверхность металла. Небольшая добавка олеиновой кислоты или сульфифрезола увеличивает доводочный эффект в 1,5–2 раза.

Абразивный порошок, смешанный с окисляющей жидкостью и связывающим материалом, представляет собой притирочную пасту. Лучшими притирочными пастами являются пасты ГОИ (Государственный оптический институт), которые делят на грубые, средние и тонкие. Они выпускаются в виде кусков цилиндрической формы или пластин.

Таблица 2. Состав паст ГОИ, %

Наименование составляющих	Грубая	Средняя	Тонкая
Окись хрома (прокаленная)	81	76	74
Силикагель (кремнезем)			
Стеариновая кислота	2	2	1,8
Расщепленный жир			
Олеиновая кислота	10	10	10
Двууглекислая сода	5	10	10
	2	2	2
	–	–	0,22
	Темно-зеленый (почти черный)	Темно-зеленый	Светло-зеленый

Грубую пасту применяют для снятия слоя металла, измеряемого десятими долями миллиметра (удаление следов обработки строганием, шлифованием, опиливанием, грубым шабрением); среднюю пасту – для снятия слоя, измеряемого сотыми и тысячными долями миллиметра (получение полужеркальной блестящей поверхности после ее обработки грубой пастой), тонкую пасту – для придания поверхности зеркального блеска (декоративное полирование).

Притиры, используемые для притирки поверхностей деталей, должны иметь форму, соответствующую конфигурации притираемой поверхности. Материал притиров должен быть мягче материала обрабатываемого изделия. Изготавливают их из чугуна, мягкой стали, красной меди, латуни, свинца, твердого дерева. Наиболее часто пользуются притирами из чугуна, красной меди и латуни. Свинец и дерево употребляют лишь для наведения блеска после того, как притиркой изделию приданы окончательные размеры.

Перед притиркой поверхности притиров покрывают абразивным порошком, зерна которого вдавливаются в поверхность притиров. Этот процесс называют шаржированием притира.

Шаржируют притиры двумя способами: до начала процесса притирки или непосредственно в процессе притирки. Шаржирование до начала притирки состоит в том, что на плоский притир насыпают очень тонкий и ровный слой абразивного порошка или пасты, а затем сильно вдавливают их стальным бруском или прикатающим роликом.

Для шаржирования цилиндрических притиров берут твердую стальную плиту, насыпают на нее тонкий ровный слой абразивного порошка (или наносят слой пасты) и по ней катают цилиндрический притир, прижимая его так, чтобы абразивный материал вдавливался в его поверхность. При этом следует обращать внимание на то, чтобы поверхность притира была равномерно покрыта абразивным материалом и последний был с одинаковой силой вдавлен в притир.

Для шаржирования притира в процессе притирки сначала притираемую поверхность изделия покрывают равномерным слоем абразивного порошка или пасты и затем начинают притирку. Во время притирки абразив вдавливается в притир. Этот способ дает меньшую точность по сравнению с предыдущим. Чем тверже абразивный порошок, тем тверже берут материал для притира. При выборе материала для притира необходимо иметь в виду следующее. Притиры, изготовленные из мягкого материала (медь, свинец), лучше всего удерживают крупные зерна абразива, а из твердого материала (чугун) – мелкие зерна. Поэтому для мягких притиров в качестве абразивов применяют наждак, корунд, карборунд, а для твердых притиров – крокус, окись хрома, пасты ГОИ.

Для притирки твердых материалов следует применять более твердые притиры, так как мягкие при этом быстро изнашиваются.

В качестве притиров, используемых с пастами ГОИ, могут служить оптическое стекло или зеркальное стекло толщиной 30–40 мм.

При предварительной притирке, когда снимают относительно большой слой металла, необходимо применять более твердые притиры.

Вновь шаржированным притиром работают до полного его затупления. Во время притирки добавлять на него абразивный материал не рекомендуется потому, что абразив, который не вдавлен в притир и находится в свободном состоянии между притиром и притираемой поверхностью, снижает точность операции.

В процессе работы необходимо следить за тем, чтобы поверхности притира не забивались, не покрывались грязью и имели правильную форму. Для равномерного износа притира работать надо всей его поверхностью. Восстанавливают изношенные притиры точным строганием, шабрением, обтачиванием и шлифованием.

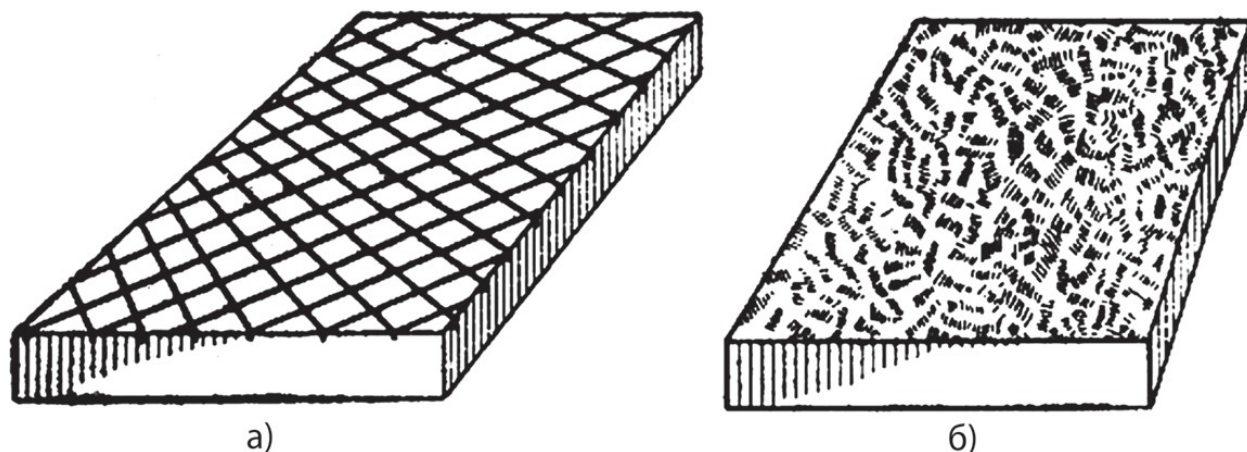


Рисунок 23. Притиры для обработки плоскостей: а – плита с канавками для грубой притирки; б – плита для чистовой притирки

Притирка (доводка) плоских поверхностей. Эту операцию обычно выполняют с применением минерального масла, технического сала, керосина, бензина. Притирать или доводить всухую не рекомендуется, так как абразивный порошок при этом распределяется неравномерно и, кроме того, детали нагреваются и может произойти их коробление.

Различные притиры требуют различной смазки. Для притиров из чугуна в качестве смазки берут керосин или бензин, из мягкой стали – машинное масло, из меди – машинное масло, спирт и содовую воду. Стальные детали притирают с применением машинного масла

и технического сала, бронзовые сала, чугунные-керосина. При особо высоких требованиях к качеству стальной поверхности применяют венскую известь, разведенную в спирте, или крокус в вазелине. Алюминий притирают трепелом, разведенным в толуоле со стеариновой кислотой или в деревянном масле.

Плоские несопрягаемые поверхности чаще всего притирают вручную на неподвижных притирочных плитах.

Притирочные плиты для предварительной притирки снабжают продольными и поперечными канавками. Эти канавки выполняют шириной и глубиной 1–2 мм на расстоянии 15–20 мм друг друга. Канавки предназначены для сбора снимаемой стружки металла и выпадающих из поверхности плиты зерен абразива. Плиты для окончательной притирки канавок не имеют. Притирка на плитах дает очень точные результаты, поэтому на них притирают детали, требующие особо высокой точности, в частности, лекальные линейки, шаблоны, калибры, плитки.

Для притирки деталей плиту шаржируют абразивом или наносят на нее тонким равномерным слоем смешанный с маслом абразивный порошок.

Поверхность под притирку тщательно готовят. Лучшие результаты дает предварительное шлифование. Припуск на притирку оставляют не более 0,02 мм (большие припуски увеличивают трудоемкость).

Обрабатываемое изделие кладут притираемой поверхностью на плиту и с легким нажимом перемещают его круговыми в сочетании с прямолинейными движениями по всей поверхности плиты. При этом выступающие острые ребра частиц абразива, находящиеся на притире, срезают с изделия очень тонкий слой металла. Нажим на изделие должен быть равномерным и несильным. Необходимо следить, чтобы не было сильного нагрева детали. Если деталь нагрелась, то притирку приостанавливают и дают изделию остыть.

Узкие поверхности и тонкие изделия (шаблоны, угольники, линейки) притирают при помощи металлического бруска, который прижимают к детали сбоку и вместе с ней перемещают по притиру. Такие бруски служат направляющими, без них трудно удержать изделие в вертикальном положении.

Притирку со сменой слоя абразивной массы повторяют несколько раз, пока обрабатываемая поверхность не достигнет необходимого качества.

Окончательную притирку для придания поверхности блеска производят на одном масле с прибавлением остатков абразивного порошка от предварительной притирки.

Для притирки плоских поверхностей, кроме плит, применяют различные приспособления.

Например, ряд плоских изделий притирают при помощи медных и чугунных вращающихся дисков. На плоскости диска имеются радиальные канавки, расположенные на расстоянии 30–50 мм одна от другой. Для притирки на вращающихся дисках существуют специальные станки. Иногда диск закрепляют на шпинделе шлифовального станка. Притирка при помощи вращающегося диска менее точна, чем притирка на плите. Поэтому чаще применяют ее лишь для предварительной обработки. Весьма высокую точность дает притирка на стеклянных плитах, которые применяют для окончательной доводки калибров, плиток и т.п. В этом случае часто притирку ведут на одном масле, а порошком служат остатки порошковой пыли на плоскостях изделия от предварительной притирки или паста

ГОИ. Механизированную притирку с успехом применяют при ремонте направляющих станины вместо окончательного шабрения (чаще всего при ремонте продольно-строгальных станков). На предварительно пришабренные направляющие наносят слой пасты ГОИ (грубой), накладывают стол станка, являющийся в данном случае притиром, и приводят его в движение от редуктора станка. Через 8–10 двойных ходов изношенную пасту удаляют и направляющие промывают керосином. По мере притирки на направляющих появляются матовые пятна, характеризующие снятие металла в этих местах. К концу притирки (через 5–7 ч) поверхность направляющих станины получает на 90% матовый оттенок с проблесками редких светящихся пятен. На этом притирку заканчивают, тщательно промывают и разбивают пятна шабером, что предохраняет направляющие от задиоров при работе станка.

Техника безопасности при притирке и доводке:

- В процессе ручной и механизированной притирки, как и при выполнении других слесарных операций, необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Так, при ручной притирке не следует слишком быстро перемещать деталь, так как она может упасть и травмировать работающего. Притираемую деталь в закрепленном в тисках притире нельзя ударять о губки тисков, в противном случае возможны ущемления пальцев и порча детали.
- При выполнении притирки ручным механизированным инструментом электрического и пневматического действия нужно соблюдать ранее описанные правила пользования этими инструментами.
- Не разрешается держать руки вблизи вращающегося притира. Нажим на притираемую поверхность нужно осуществлять плавным последовательным усилием. При работе притиром, укрепленным в механизированном инструменте, нужно следить за тем, чтобы не было биения притира. Кроме того, он не должен иметь трещин, неравномерных выработок и других неисправностей.
- Обрабатываемые детали или притиры необходимо крепить в механизированном инструменте правильно и устойчиво, чтобы исключалось их смещение во время работы. Нельзя очищать притираемую поверхность голыми руками; для этого нужно пользоваться чистыми тряпками и ветошью.
- Следует помнить, что сухая обработка деталей притирами сопряжена с образованием большого количества пыли, поэтому рекомендуется работать в предохранительных очках, пользоваться защитными устройствами для отсасывания пыли и т. д.

Тема 14: «Лужение и пайка»

Пайка – это процесс создания неразъемного соединения металлов с помощью присадочного связующего материала, называемого припоем, причем припой в процессе пайки доводится до жидкого состояния. Температура плавления припоя значительно ниже, чем соединяемых металлов.

Неразъемное соединение металлов пайкой может быть выполнено паяльником, в газовом пламени, пайкой в печах, в ванне, химическим способом, автогенной пайкой и др.

Для пайки припоем необходимы паяльники, припой, а также очищающие, травящие и предупреждающие окисление поверхности во время пайки средства.

Паяльник – это ручной инструмент различной формы и массы. Часть паяльника, которой непосредственно паяют, выполняется из меди. Нагрев медной части паяльника можно производить с помощью электричества (электрический паяльник), над газовым пламенем (газовый паяльник) или в горне.

Для нагрева паяльников и некоторого прогрева соединяемых металлов могут применяться паяльные бензиновые лампы.

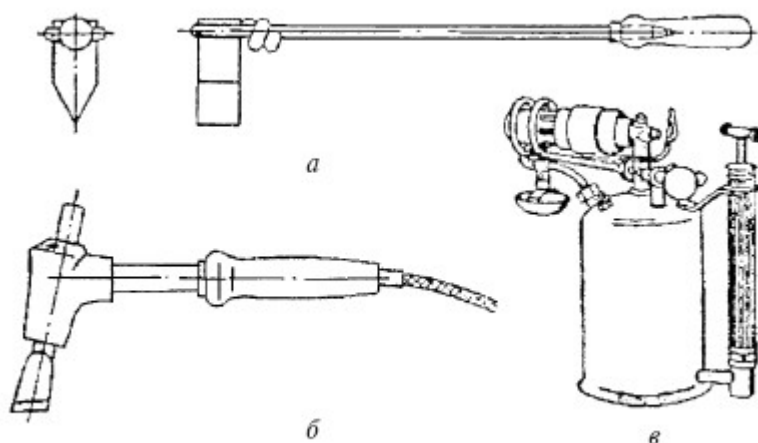


Рисунок 24. Паяльники:

а – обычный, нагреваемый пламенем; б – электрический; в – паяльная лампа

Мягкими припоями являются оловянно-свинцовые (с добавлением или без добавления сурьмы). Температура плавления этих припоев от 183 до 305 °С.

Твердость припоя определяется маркой и химическим составом применяемых для припоя металлов. Припой делается на основе меди, латуни, серебра, никеля и алюминия. Кроме того, различают жаропрочные и нержавеющей припой на основе никеля, марганца, серебра, золота, палладия, кобальта и железа. Температура плавления твердых припоев составляет от 600 до 1450 °С

К химическим очищающим и травящим средствам относятся: соляная кислота, хлорид цинка, бура, борная кислота, нашатырь. Можно очистить поверхность

механическими средствами, абразивным материалом или напильником либо металлическими щетками. Во время пайки поверхность предохраняется от окисления такими средствами, как стеарин, скипидар и канифоль.

Хлорид цинка – это химическое соединение соляной кислоты с цинком. Получают его путем помещения в разбавленную соляную кислоту кусочков цинка. После окончания реакции (прекращение выделения водорода) хлорид цинка следует слить в другую посуду, оставив осадок в прежней посуде. Разбавлять кислоту следует путем добавления в нее воды, а не наоборот.

Мягкие припои применяются для неразъемного соединения и уплотнения металлов при незначительных требованиях к прочности и выносливости соединения на растяжение и удар, твердые припои – для неразъемных и герметичных соединений большой прочности и выносливости на растяжение и удары.

Припои выпускаются в виде листа, ленты, прутков, проволоки, сеток, блоков, фольги, зерен, порошков и паяльной пасты.

Лужением называется покрытие поверхности металлических изделий тонким слоем олова или сплавом на основе олова. Цинкование производится способом холодного электролитического или горячего покрытия металлических изделий тонким слоем цинка.

Лужение и цинкование применяются, например, в слесарном деле при производстве бытовых изделий, в пищевой промышленности, в строительстве как средство для защиты от коррозии, окисления и образования химических соединений, вредных для здоровья и разрушающих металл.

Для лужения и цинкования в зависимости от детали и ее назначения нужно иметь чистое олово, цинк или их сплавы, паяльную лампу либо газовую горелку, очищающие средства, необходимые для обезжиривания и очистки поверхностей, подвергающихся лужению или цинкованию, ванны для плавки олова или цинка, обтирочный материал и клещи.

Подшипниковый сплав – это сплав металлов (олова, свинца, меди, сурьмы и др.), служащий для изготовления вкладышей подшипников скольжения заливкой. Во вкладышах из подшипникового сплава при вращении в них валов возникает очень незначительное трение.

Подбор наиболее соответствующих заданным условиям подшипниковых сплавов производят с учетом их физико-механических свойств, в частности антифрикционных свойств, способности выдерживать определенные давления и температуры, твердости, вязкости, литейных качеств и др.

Свойства подшипникового сплава определяет его главный компонент.

Различают подшипниковые сплавы на оловянной, свинцовой, алюминиевой, кадмиевой, цинковой, медной (бронза, латунь) и других основах. Чаще всего используют подшипниковые сплавы на основе олова, свинца или меди.

Жидкий подшипниковый сплав получают в графитовом или чугунном тигле. Тигель подогревают паяльной лампой, на кузнечном горне или пламенем газовых горелок.

Температура отливки подшипниковых сплавов на основе олова или свинца составляет от 450 до 600 °С. Температура плавления бронзы составляет от 940 до 1090 °С. На

расплавленный подшипниковый сплав перед разливкой насыпается измельченный древесный уголь, который предохраняет сплав от окисления.

Металлизация напылением – это нанесение металлического покрытия на поверхность изделия путем разбрызгивания под давлением расплавленного металла.

Эта операция выполняется с помощью специальных пистолетов. Металлизация применяется с целью предохранения изделий от коррозии, а также для ремонта изношенных деталей машин, для исправления дефектных отливок, а также для исправления дефектов, возникающих в результате обработки резанием.

Склеиванием называют неразъемное соединение деталей изделий путем обмазки соединяемых поверхностей изделия веществом (или смесью веществ), называемым клеем, их соединения и выдерживания под некоторой нагрузкой до затвердения клея. В ряде случаев применяется подогрев склеенных деталей.

Клей представляет собой вязкое вещество, обладающее склеивающей способностью. Клей состоит из наполнителя, отвердителя, растворителя связующего компонента, пластификатора.

В зависимости от назначения клея в качестве наполнителя применяются древесная мука, измельченный асбест, порошки металлов, их окислы и др. В зависимости от отвердителя различают клеи холодного и горячего отверждения.

Различают следующие виды клеев: белковые или растительные (крахмал, декстрин, гуммиарабик, резиновый клей), животные (костный, рыбий, козеиновый, мездровый, столярный и др.), синтетические (карбинольные, карбамидные, смоляные и др.).

В слесарном деле наибольшее распространение имеют синтетические клеи: фенольные БФ-2, БФ-4, ВК-32-200, ВС-350, эпоксидные ЭД-5, ЭД-6, ВК-32-ЭЛ, полиамидные ППФЭ-2/10, МПФ-1, карби-нольные и полиуретановый ПУ-2. Этими клеями кроме металлов можно склеивать также и неметаллические изделия, такие как дерево, стекло, керамику, искусственные материалы, кожу, ткани бумагу и т. д.

В слесарном деле клей используется прежде всего для соединения как металлических деталей, так и металлических деталей с неметаллическими. Для этого используют карбинольный клей.

Склеиваемые поверхности следует тщательно очистить механическим способом, затем обезжирить авиационным бензином, бензолом или толуолом. После обезжиривания изделие высушивают, не касаясь пальцами поверхностей, предназначенных для склеивания.

Из цветных металлов хуже всего склеивается медь, немного лучше – латунь и бронза.

Работник, выполняющий операции металлизации, лужения, пайки или склеивания, соприкасается с расплавленным металлом, кислотами, щелочами и парами разных едких и вредных для организма веществ. Помещения, в которых выполняются указанные операции, должны иметь хорошую вентиляцию.

Работники должны иметь защитную одежду, очки и рукавицы. Паяльная лампа должна быть технически исправна. При накачке топлива нельзя создавать высокое давление, нельзя также доливать топливо в разогретую лампу. Кислоты и щелочи следует держать в

стеклянных бутылках, а разводить их необходимо, доливая кислоты в воду, а не наоборот. На рабочем месте не должно быть тряпок, разлитого масла и смазки.

Техника безопасности при лужении и пайке:

- При выполнении лудильных и паяльных работ нужно строго выполнять требования техники безопасности, а также правила гигиены труда. Первое требование заключается в том, чтобы на рабочем месте всегда были безукоризненный порядок и чистота.
- При работе с серной и соляной кислотами необходимо строго соблюдать меры предосторожности. Серная кислота действует разъедающе на одежду и кожный покров человека, вредны и ее пары; кроме того, серная кислота в определенных условиях огнеопасна. Серную кислоту необходимо хранить в стеклянных бутылках с притертыми пробками отдельно от горючих веществ и оберегать бутылки от механического повреждения. Соляную кислоту также надо хранить в стеклянных бутылках с притертыми пробками.
- Бутылки с кислотами нужно держать в специальной таре — плетеных корзинах с прочными ручками. Между стенками корзины и бутылки прокладывается в достаточном количестве солома или сено.
- При переливании кислоты из бутылей в рабочие сосуды необходимо пользоваться безопасными воронками и сифонами. Возможность разливания или разбрызгивания кислоты тогда почти исключается.
- Не следует хранить большое количество кислот. Это совершенно недопустимо в условиях учебных заведений трудовых резервов. Хранить кислоты надо в самых минимальных количествах и обязательно в разведенном виде.
- При разведении кислот необходимо строго соблюдать следующее правило: лить кислоту в воду, а не наоборот, чтобы не вызвать взрывов и ожогов. При этом обязательно пользоваться рукавицами и очками.
- Травление кислотами должно производиться в отдельном, хорошо вентилируемом помещении. Над травильными ваннами или сосудами обязательно устраиваются колпаки с вытяжным устройством.
- Лудильные и паяльные работы нельзя производить вблизи легко воспламеняющихся или огнеопасных материалов. Минимальное расстояние от такого рода материалов должно составлять 5 м.
- При лужении и паянии для защиты глаз от брызг расплавленного металла или кислоты надо обязательно надевать специальные очки.
- При разогревании паяльной лампы нельзя чрезмерно накачивать в нее воздух; это может повести к взрыву и пожару. Недопустимо наливать горючее в неостывшую лампу. Кроме того, горючее для разжигания лампы нельзя переливать через края чашечки, имеющейся на лампе. Разжигать можно только сухую лампу. Нельзя наполнять лампу горючим около огня, подогревать ее в горне, разжигать от горна. Закончив работу, надо выпустить из паяльной лампы воздух.
- При работе электропаяльником нужно всегда применять вполне исправный, проверенный паяльник и производить паяние в калошах или на резиновом коврик, имея на руках резиновые перчатки. Не следует допускать перегрева электропаяльника.

Техника безопасности при выполнении слесарных работ

Производственная деятельность слесаря вследствие разнообразия условий и характера работ требует проявления особой внимательности в работе, всестороннего знакомства с оборудованием, которым приходится пользоваться.

Для выполнения производственных заданий слесарю необходимо применять различный инструмент (механизированный, электрифицированный, пневматический), а также использовать станочное оборудование для сверлильных, заточных и других работ, различные приспособления, механизмы и транспортно-подъемные средства.

Указанный характер работы требует от слесаря знаний правил техники безопасности и строгого их соблюдения.

Каждый слесарь обязан знать и строго выполнять все требования по технике безопасности, а администрация цеха, участка должна обеспечить рабочее место всем необходимым и создать нормальные условия труда для безопасности.

Общие требования техники безопасности:

1. При получении новой (незнакомой) работы требовать от мастера дополнительного инструктажа по технике безопасности.

2. При выполнении работы нужно быть внимательным, не отвлекаться посторонними делами и разговорами и не отвлекать других.

3. На территории завода (во дворе, в здании, на подъездных путях) соблюдать следующие правила:

- быть внимательным к сигналам, подаваемым крановщиками электрокранов и водителями движущегося транспорта, и выполнять их;
- не находиться под поднятым грузом;
- не проходить в местах, не предназначенных для проходов, и не перебегать пути перед движущимся транспортом;
- не проходить в неустановленных местах через конвейер и рольганги и не подлезать под них, не заходить без разрешения за ограждения;
- не прикасаться к электрооборудованию, клеммам и электропроводам, арматуре общего освещения и не открывать дверок электрошкафов;
- не включать и не останавливать (кроме аварийных случаев) машин, станков и механизмов, работа на которых не поручена администрацией цеха.

4. В случае ранения прекратить работу, известить об этом мастера и обратиться в медпункт.

Мастер или лицо, его заменяющее, обязан немедленно сообщить об этом администрации цеха для своевременного составления акта о происшедшем несчастном случае и принятия мер, предупреждающих повторение подобных случаев.

Условия обеспечения безопасности перед началом работ:

- Привести в порядок рабочую одежду, застегнуть или обхватить широкой резинкой обшлага рукавов (или закатать рукава выше локтя);

убрать концы галстука, и косынки или платка; заправить одежду так, чтобы не было развевающихся концов; убрать волосы под плотно облегающий головной убор.

- Работать в легкой обуви (тапочках, сандалиях, босоножках) запрещается.
- Внимательно осмотреть место работы, привести его в порядок, убрать все мешающие работе посторонние предметы.
- Инструмент и детали располагать так, чтобы избежать лишних движений и обеспечить безопасность работы.
- Содержать в чистоте и порядке свое рабочее место.
- Проверить наличие и исправность инструмента, приспособлений и средств индивидуальной защиты (защитных очков, резиновых перчаток и т. п.).

При работе применять только исправные инструменты и приспособления.

5. При работе ручным инструментом следить, чтобы инструмент удовлетворял следующим требованиям:

- слесарные, молотки и кувалды должны иметь ровную, слегка выпуклую поверхность, быть надежно насажены на ручки и закреплены стальными заершенными клиньями;
- все инструменты, имеющие заостренные концы для рукояток (напильники, ножовки, шаберы и др.), должны быть снабжены деревянными ручками, соответствующими размерам инструмента, с бандажными кольцами, предохраняющими их от раскалывания;
- рубящие инструменты (зубила, крейцмейсели, просечки, бородки, обжимки и т. п.) не должны иметь косых и сбитых затылков, трещин и заусенцев; их боковые грани не должны иметь острых ребер;
- гаечные ключи должны соответствовать размерам гаек и головок болтов и не иметь трещин и забоин; запрещается применять прокладки между зевом ключа и гранями гаек и наращивать их трубами или другими рычагами (если это не предусмотрено конструкцией ключа).

Раздвижные ключи не должны иметь слабины в подвижных частях.

6. Для переноски рабочего инструмента к рабочему месту подготовить специальную сумку или ящик; переносить инструмент в карманах запрещается.

7. Проверить, чтобы освещение рабочего места было достаточным и свет не слепил глаза.

Пользоваться на станках и верстаках местным освещением напряжением выше 36 В запрещается.

8. Если необходимо пользоваться переносной электролампой, проверить, есть ли на лампе защитная сетка, исправны ли шнур и изоляционная резиновая трубка. Напряжение переносных ламп допускается не выше 12 В.

9. При работе таями проверить их исправность, приподнять груз на небольшую высоту и убедиться в надежности тормоза, стропа и цепи.

Место для подвешивания талей должен указать мастер или бригадир, укреплять тали можно только после разрешения мастера или бригадира. Особое внимание обратить на прочность крепления талей.

10. Если рядом производятся электросварочные работы, потребовать от администрации установления щита (ширмы) для защиты глаз и лица от воздействия ультрафиолетовых лучей или надеть специальные защитные очки.

11. Если работа производится около электрических проводов и электроустановок, потребовать от электриков выключения тока на время работы; если этого сделать нельзя, то при проведении работ должны обязательно присутствовать мастер или механик; опасные места необходимо ограждать.

12. При работе около движущихся частей станков и механизмов требовать ограждения опасных мест.

13. Перед работой на заточном станке проверить состояние и исправность станка, убедиться, что:

- защитные кожухи надежно прикреплены к станку;
- подручник правильно установлен, т. е. зазор между краем подручника и рабочей поверхностью круга меньше половины толщины шлифуемого (затачиваемого) изделия и не более 3 мм;
- подручник установлен так, что прикосновение изделия к кругу происходит по горизонтальной плоскости, проходящей через центр круга или выше ее, но не более чем на 10 мм (перестановку подручника разрешается производить только после полной остановки станка);
- наждачный круг не имеет биения и на его поверхности нет выбоин или трещин;
- круг прочно закреплен. Между фланцами и кругом должны быть прокладки (из плотной бумаги, картона или резины) толщиной 0,5—1 мм. Прокладки должны перекрывать всю зажимную поверхность фланца и выступать наружу по всей окружности фланца не менее чем на 1 мм;
- пылеотсасывающая установка находится в исправном состоянии и обеспечивает во время работы станка удаление пыли;
- станок имеет исправный защитный подвижный экран. Если экрана нет, необходимо надеть защитные очки.
- при заточке и включении абразивного круга следует стоять не напротив круга, а несколько в стороне от него (вполоборота).

14. При работе на станках убедиться, что станок заземлен.

Условия обеспечения безопасности во время работы:

- При работе в тисках надежно зажимать обрабатываемую деталь.
- При спуске рычага тисков остерегаться удара по ноге и защемления руки между головками рычага и винтом.
- При установке в тиски осторожно обращаться с тяжелыми деталями, чтобы избежать ушибов при их падении.
- При работах, требующих разъединения или соединения деталей при помощи кувалды и выколотки, выколотку держать клещами; выколотка должна быть из меди или

другого мягкого металла. Нельзя находиться прямо против работающего кувалдой, следует стоять сбоку от него.

- При рубке металла зубилом пользоваться защитными очками с небьющимися стеклами или сеткой. Для защиты окружающих обязательно ставить предохранительные щитки или сетку.
- При работе шабером второй конец закрывать специальной ручкой (футляром).
- При резке металла ручными или приводными ножовками прочно закреплять ножовочное полотно.
- Для того чтобы при резке ножницами не было заусенцев, между половинками ножниц должен быть отрегулирован необходимый зазор, а сами ножницы должны быть хорошо заточены.
- Для того чтобы поверочные инструменты, плиты, линейки, клинья не могли упасть, их следует укладывать или устанавливать надежно на верстаке или в отведенном месте.

○ 15. При работе с паяльной лампой соблюдать следующие правила:

- не применять горючую жидкость, не предназначенную для данной лампы;
- не заливать горючее в горящую лампу и вблизи открытого огня;
- не накачивать в лампу воздух больше допустимого давления;
- горючее должно занимать не более емкости;
- пробку лампы заворачивать плотно, до отказа;
- при обнаружении неисправности (течь горючего, пропуск газа через резьбу горелки и т. п.) немедленно прекратить работу и заменить паяльную лампу.

○ 16. При работе электроинструментом:

- обязательно заземлять инструмент;
- работать в резиновых перчатках и диэлектрических галошах или на резиновом коврике, если рабочее напряжение выше 36 В;
- не подключать электроинструмент к распределительным устройствам, если отсутствует безопасное штепсельное соединение;
- предохранять провод, питающий электроинструмент, от механических повреждений;
- при переноске электроинструмента держать его за ручку, а не за провод;
- при порче электроинструмента не производить его ремонт самому без разрешения мастера;
- не производить замену режущего инструмента до полной его остановки;
- при перерывах в работе или прекращении подачи электроэнергии выключать инструмент;
- не работать с переносным электроинструментом на высоте более 2,5 м на приставных лестницах;
- при работе внутри барабанов, котлов и других металлических конструкций не вносить внутрь трансформаторы и преобразователи частоты.

17. При работе пневматическим инструментом:

- перед пуском воздуха во избежание вылета инструмента (чеканки, зубила и т. п.) плотно прижать последний к обрабатываемой поверхности;
- переносить инструмент за ручку, а не за шланг;
- по окончании работы и во время перерыва в работе выключать подачу воздуха;
- запрещается работать на приставных лестницах;

- при работе пневматическим зубилом обязательно надевать очки с небьющимися стеклами или сеткой;
- при смене инструмента вентиль воздухопровода должен быть закрыт, перекручивать и зажимать шланг для прекращения доступа воздуха запрещается;
- запрещается направлять струю сжатого воздуха на себя и на других работающих и обдуть одежду.

18. Не сдувать металлическую пыль и стружку сжатым воздухом, сметать их только щеткой или кисточкой.

19. Расплавление свинца, баббита и других цветных металлов производить, применяя при этом вытяжную вентиляцию, и обязательно в защитных очках.

20. Без специального разрешения мастера не производить никакого ремонта или осмотра электрической части оборудования; если необходимо присоединить или отсоединить концы или снять электродвигатель или электроустройство, следует вызвать электромонтера.

21. Промывку деталей производить в моечных машинах, а обдувку сжатым воздухом — в закрытых камерах, имеющих вентиляцию.

22. Укладывать детали устойчиво на подкладках или стеллажах, не загромождая рабочего места и проходов. Высота штабелей не должна превышать для мелких деталей 0,5 м, для средних — 1 м и для крупных — 1,5 м.

23. При работе на сверлильных станках:

- прочно закреплять обрабатываемые детали;
- при заедании режущего инструмента немедленно остановить станок;
- детали малых размеров, если их нельзя закрепить на столе станка или в тисках, придерживать-клещами, плоскогубцами;
- не браться за сверло, шпиндель и патрон руками до полной остановки станка;
- не работать в рукавицах;
- убирать стружку только крючком или щеткой-сметкой.

24. Зачаливать груз только испытанными стропами, имеющими бирки с указанием сроков испытания и их грузоподъемности.

Запрещается при подъеме грузов применять стропы, срок испытания которых истек, а также превышать указанную грузоподъемность.

25. Стропальные работы может производить сам слесарь лишь в том случае, если он имеет удостоверение на право выполнения этих работ.

26. При обработке длинных деталей, труб, валов, тяг и других необходимо соблюдать осторожность, так как они могут причинить травму окружающим.

27. Соблюдать на работе правила личной гигиены:

- не мыть руки в масле, эмульсии, керосине и не вытирать их концами, загрязненными стружкой;
- не принимать пищи на рабочем месте;

- не хранить личной одежды на рабочем месте;
- при работе со свинцом, баббитом и т. п. по окончании работы и особенно перед едой тщательно вымыть руки и прополоскать рот.

Условия обеспечения безопасности по окончании работы:

- Убрать детали, материалы и инструмент.
- Привести в порядок рабочее место.
- Сдать смену, сообщить своему сменщику или мастеру обо всех недостатках, обнаруженных в оборудовании и инструменте.
- Вымыть руки и лицо теплой водой с мылом или принять душ.

Специальные правила при работе на высоте:

- Пользоваться исправными лестницами, прочными лесами с перилами и бортовой доской.
- Приступать к работе на лесах и подмостях только с разрешения мастера и только после тщательного осмотра их.
- Материалы на подмостях складывать в местах, указанных мастером. Не перегружать леса и подмости свыше разрешенной нагрузки (людьми и материалами).
- Инструмент и мелкие детали укладывать в ящик или в сумку.
- Если оголенные электрические провода проходят близко от подмостей и лесов, требовать их ограждения или выключения тока на время работы.

28. При работе в местах, где работает кран или транспорт, потребовать их остановки или ограничения движения в установленном на заводе порядке

29. При подъеме на лестницы, леса, подмости и при спуске с них держать инструмент в ящике или сумке при значительной тяжести их поднимать и опускать с помощью троса, каната.

30. Не бросать предметов вниз. При спуске предметов на тросе или веревке предупреждать об этом работающих внизу.

31. Доски настилов лесов, подмостей обязательно должны быть укреплены гвоздями, болтами и т. п. Не переставлять самовольно досок настилов лесов и подмостей и не делать без разрешения мастера переходов с одной линии лесов на другую.

32. О неисправностях в лесах или подмостях и лестницах или каких-либо признаках начинающегося разрушения их следует немедленно сообщить мастеру.

33. По окончании работы проверить, нет ли на подмостях и лесах инструмента, деталей и т. п.

34. Пользоваться только исправной и приспособленной для работы переносной лестницей, не перегружать ее тяжестями, не работать стоя на лестнице вдвоем.

- Переносная лестница должна быть:
- прочной, легкой;
- с упорами на нижних концах, не допускающими скольжения лестницы по полу;
- такой длины, чтобы при работе наклон ее к полу был не менее 60°.

При работе на переносной лестнице устанавливать ее так, чтобы она не могла быть сбита проходящим транспортом; за этим обязан следить подручный, который должен находиться внизу.

35. При работе на высоте без подмостей, лесов необходимо применять специальный предохранительный пояс с прочно прикрепленной к нему веревкой, тросом, которые надо надежно закреплять за прочные конструкции на высоте.

36. Пояс и страховая веревка должны через каждые три месяца подвергаться статическому испытанию в течение 15 мин. грузом 300 кг, причем удлинение веревки не должно превышать 5% от первоначальной длины.

Список использованной литературы

- <http://pereosnastka.ru/articles/tekhnika-bezopasnosti-pri-vypolnenii-slesarnykh-rabot>
- <http://pereosnastka.ru/articles/pravila-bezopasnoi-raboty-pri-luzhenii-i-payanii>
- <http://www.diagram.com.ua/info/ohrana/toi/318.shtml>
- <https://hobby.wikireading.ru/20322>
- <http://www.znakcomplect.ru/poleznosti/example/tekhnika-bezopasnosti/tekhnika-bezopasnosti-pri-paika-i-luzhenii.html>
- <https://extxe.com/19098/pritirka-i-dovodka-sposoby-instrumenty-pritirki-i-dovodki/>
- <https://mylektsii.ru/4-35423.html>
- https://studref.com/560746/tekhnika/raspilivanie_pripasovka
- https://studopedia.su/14_112984_tema--raspilivanie-i-pripasovka.html
- http://dlja-mashinostroitelja.info/2011/02/osnovnye_pravila_raspilivaniya_i_pripasovki_detalei/
- <https://studfile.net/preview/7257196/page:33/>
- https://bstudy.net/660585/tekhnika/tekhnika_bezopasnosti_shabrenii
- <https://hobby.wikireading.ru/282>
- <http://pereosnastka.ru/articles/tekhnika-bezopasnosti-pri-vypolnenii-razmetki>
- <https://studfile.net/preview/5394446/>
- <https://hobby.wikireading.ru/274>
- <http://delta-grup.ru/bibliot/18/209.htm>
- <http://delta-grup.ru/bibliot/18/209.htm>
- <https://stankiexpert.ru/tehnologii/dovodka-i-pritirka.html>
- <http://pereosnastka.ru/articles/pravila-tekhniki-bezopasnosti-pri-vypolnenii-dovodki-i-pritirki>