

ОСНОВЫ СЛЕСАРНО-СБОРОЧНЫХ РАБОТ

Введение

Слесарные работы и их место в производственном процессе. В современном машиностроительном производстве профессия «Слесарь» одна из наиболее распространенных. Детали машин и оборудования, изготовленные в механических цехах машиностроительного предприятия, поступают в сборочные цехи, где слесари-сборщики собирают и отлаживают готовую продукцию. Выполнение сборочных работ зачастую требует взаимной пригонки сопрягаемых деталей, для чего используют специальные инструменты, приспособления и оснастку, которые изготавливают слесари-инструментальщики. Собранное оборудование поставляется потребителю и устанавливается на месте постоянной работы. Установка, монтаж и наладка установленного оборудования также связаны с выполнением большого объема слесарных работ, осуществляемого слесарями-монтажниками. Выполнение бесперебойной работы технологического оборудования обеспечивают слесари-ремонтники, осуществляя постоянный контроль эксплуатации этого оборудования.

Для каждой из перечисленных групп слесарей характерны специфические для их работы знания и профессиональные навыки.

Тем не менее, для каждого слесаря базовым является овладение навыками выполнения основных слесарных и сборочных операций. К этим операциям относятся разметка, рубка, правка, гибка, резка, опилование, сверление, зенкерование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, шабрение, притирка и доводка. Выполняют эти операции ручными и механизированными инструментами, которыми должен уметь пользоваться каждый слесарь.

Кроме того, независимо от специализации каждый слесарь должен уметь выполнять операции, связанные со сборкой неподвижных (резьбовых, заклепочных, клеевых, паяных) и подвижных (шпоночных и шлицевых) соединений, а также с подготовкой поверхностей под сварку и с зачисткой сварных швов.

Учитывая высокую трудоемкость слесарных операций и возможность, в ряде случаев, заменить эти операции обработкой на металлорежущих станках, слесарь должен обладать навыками вы-

полнения несложных работ на токарных, фрезерных, плоскошлифовальных и поперечно-строгальных станках, что позволяет заменить ручную обработку механизированной и повысить качество выполняемых работ.

Требования безопасности при выполнении слесарных и сборочных работ. Основная задача службы безопасности труда — предупреждение несчастных случаев и создание таких условий, которые обеспечивают полную безопасность работающего.

Несчастные случаи чаще всего происходят в результате невнимательного отношения к инструкциям по безопасности труда и правилам внутреннего распорядка, а также недостаточного усвоения производственных навыков и отсутствия опыта в обращении с инструментами и оборудованием.

Слесарные работы выполняют главным образом на слесарных верстаках, которые должны отвечать следующим требованиям:

- верстак должен иметь жесткую и прочную конструкцию и быть устойчивым;
- рабочая поверхность должна быть строго горизонтальной и покрыта листовой сталью;
- верстак должен быть оснащен выдвижными ящиками, разделенными на ячейки и располагаемыми под рабочей поверхностью, и полками для хранения инструментов, заготовок, мелких деталей и технической документации;
- на верстаке должен быть установлен защитный экран из органического стекла или металлической сетки с ячейками размером не более 3 мм. Экран обеспечивает защиту работающего от отлетающих частиц металла при выполнении таких операций, как, например, рубка зубилом. При использовании двух- и многоместных верстаков защитный экран должен располагаться также и между рабочими местами;
- верстаки должны быть оборудованы светильниками местного освещения напряжением не более 220 В, которые можно регулировать по высоте и изменять угол их наклона, обеспечивая оптимальную освещенность зоны обработки;
- светильники должны быть защищены сетчатыми ограждениями и отражателями, обеспечивающими направление светового потока в зону обработки;
- слесарные тиски, устанавливаемые на верстаке, должны обеспечивать надежное закрепление обрабатываемой заготовки, для чего они снабжаются стальными сменными губками, имеющими перекрестную насечку на рабочей поверхности с шагом 2...3 мм и глубиной 0,5...1,0 мм. Зазор между сменными губка-

ми тисков не должен превышать 0,1 мм. Подвижные части тисков должны перемещаться без заедания и рывков и надежно фиксировать положение обрабатываемой заготовки;

- тиски, установленные на слесарном верстаке, должны иметь устройство, предупреждающее полное вывинчивание ходового винта из гайки.

Ручной инструмент (молотки, чертилки, кернеры, зубила, крейцмейсели, напильники, шаберы, ножовки, ножницы, гаечные ключи и т.д.) должен быть закреплен за рабочим, который несет персональную ответственность за его состояние.

Для обеспечения безопасного применения ручной инструмент должен отвечать следующим требованиям:

- рабочая поверхность молотков и кувалд должна быть гладкой (не допускается наличие трещин, сколов, выбоин, заусенцев);
- рукоятки молотков и кувалд должны иметь в поперечном сечении овальную форму по всей длине, быть гладкими, без трещин;
- рукоятки молотков и кувалд должны быть изготовлены из хорошо просушенной древесины твердых лиственных пород (березы, дуба, бука, клена, ясеня, рябины, кизила, граба) и не иметь сучков;
- рукоятка молотка для предупреждения выскальзывания из рук работающего в процессе нанесения удара должна иметь коническую форму с утолщением к свободному концу;
- рукоятка кувалды к свободному концу должна сужаться, так как ее насадка производится без клиньев от свободного узкого конца к широкому;
- ось рукоятки должна быть строго перпендикулярна продольной оси инструмента;
- клинья для крепления бойка на рукоятке молотка должны быть изготовлены из мягких сталей и снабжены насечкой, обеспечивающей удержание клина в материале рукоятки;
- при установке рукояток на заостренные части инструмента, например напильника или шабера, необходимо в обязательном порядке применять металлические бандажные кольца;
- напильники, шаберы и отвертки должны иметь рукоятки, выполненные из дерева или полимерных материалов (использование этих инструментов без рукояток категорически запрещено);
- зубила, крейцмейсели, канавочники, бородки не должны иметь трещин, волосовин, сбитых и скошенных торцев, а их рабочая часть не должна иметь видимых повреждений. Длина этих ин-

струментов должна быть не менее 150 мм. Работа зубилом, крейцмейселем и канавочником должна выполняться с использованием защитных очков (зона обработки при этом должна быть защищена экраном из металлической сетки или органического стекла);

- рукоятки ручных ножниц для разрезания металла должны быть гладкими, без вмятин, зазубрин и заусенцев, а с их внутренней стороны должен быть предусмотрен упор, предотвращающий сдавливание пальцев руки;
- ручные рычажные ножницы должны быть надежно закреплены на верстаке и снабжены прижимами на верхнем подвижном ноже для обеспечения прижатия разрезаемого листа к поверхности нижнего неподвижного ножа и противовесом, обеспечивающим удержание верхнего ножа в безопасном положении;
- губки гаечных ключей должны быть строго параллельны, а их размер должен соответствовать размеру гаек и головок винтов или болтов;
- запрещен подъем домкратами (винтовыми, пневматическими или гидравлическими) грузов массой свыше паспортной грузоподъемности.

Электроинструмент, применяемый при выполнении слесарных и сборочных работ, должен отвечать следующим требованиям:

- ручной электроинструмент должен подключаться к электрической сети напряжением не более 42 В. В тех случаях, когда подключение электроинструмента к сети напряжением 42 В невозможно, допускается его подключение к сети напряжением 220 В, но при этом должно быть предусмотрено защитное отключение или наружное заземление корпуса. При работе с электроинструментом, подключенным к сети 220 В, обязательным является использование средств электрозащиты (резиновые коврики, диэлектрические перчатки и т. п.);
- электрические кабели и провода для обеспечения их целостности должны подводиться к электроинструменту через эластичную трубку длиной не менее пяти диаметров кабеля, которая устанавливается в корпус электроинструмента;
- рабочие органы электроинструментов, за исключением электродрелей, должны иметь защитные кожухи;
- в случае обнаружения неисправностей электроинструмента работа с ним должна быть немедленно прекращена;
- разборка и ремонт электроинструмента, штепсельных разъемов и проводов разрешается только персоналу, осуществляющему

обслуживание электроинструмента (самостоятельный ремонт категорически запрещен).

Ручной пневматический инструмент, применяемый при выполнении слесарных и сборочных работ, должен отвечать следующим требованиям:

- рабочая часть инструмента не должна иметь повреждений (трещин, выбоин, заусенцев) и должна быть правильно заточена;
- боковые грани инструмента не должны иметь острых кромок;
- хвостовая часть инструмента, устанавливаемая в присоединительное устройство, должна плотно прилегать к его стенкам и обеспечивать надежное центрирование инструмента;
- на хвостовой части инструмента не должно быть повреждений;
- пневматические инструменты должны быть снабжены виброгасящими устройствами;
- пневматический инструмент должен быть оборудован глушителем выхлопа воздуха и не должен допускать попадания отработанного сжатого воздуха на работника, загрязняя зону его дыхания;
- ударные инструменты должны быть оборудованы устройствами, не допускающими вылет рабочего инструмента.

При работе с пневматическим инструментом необходимо соблюдать следующие правила и нормы безопасности:

- перед присоединением воздушного шланга к инструменту его необходимо продуть, направляя в зону, в которой не наблюдается присутствия людей;
- присоединение шланга к инструменту следует производить при помощи штуцера, ниппеля или стяжных хомутов;
- соединять отдельные части шланга в случае необходимости при помощи металлической трубки, накладывая на нее хомуты поверх шланга;
- присоединение шланга к инструменту или к соединительной трубке проволокой категорически запрещено;
- шланг пневматического инструмента к централизованной сети разводки сжатого воздуха присоединяют, используя вентиль, обеспечивающий перекрытие подачи сжатого воздуха;
- отсоединяя шланг пневматического инструмента, необходимо сначала перекрыть вентиль, соединяющий шланг с централизованной магистралью подачи сжатого воздуха;
- проверить работу пневматического инструмента на холостом ходу до установки рабочего инструмента, включив его на непродолжительное время (1 ... 3 мин);

- начинать работу пневматическим инструментом можно только после того, как рабочий инструмент плотно прижат к обрабатываемой поверхности;
- ремонт пневматического инструмента на рабочем месте не допускается;
- при выполнении работ с применением пневматического инструмента не допускается натягивание и перегибание воздухоподводящих шлангов;
- подача воздуха к пневматическому инструменту осуществляется после того, как инструмент будет установлен в рабочее положение.

Стационарное технологическое оборудование применяется для замены ручного труда механизированным. К этому виду оборудования относятся ножницы для резки металла (гильотинные, дисковые, роликовые и пресс-ножницы), прессы и гибочные станки (трех- и четырехвалковые).

Гильотинные ножницы должны быть снабжены столом или рольгангом, установленным на уровне неподвижного ножа. На столе или рольганге монтируют направляющие и предохранительные линейки таким образом, чтобы была возможность наблюдения за линией реза. Подача разрезаемого листа на ножницы должна быть механизирована и осуществляться с рабочего места резчика. Положение разрезаемого листа относительно подвижного и неподвижного ножей должно фиксироваться механическими или гидравлическими прижимами, привод которых блокируется с пусковым механизмом станка. Цилиндрические прижимы, устанавливаемые вне зоны ограждения ножей, следует закрывать по окружности специальными ограждениями, позволяющими осуществлять регулирование прижимов по высоте в зависимости от толщины разрезаемого листа. Ножницы необходимо обеспечить предохранительными устройствами, заблокированными с пусковым механизмом. Привод ножниц не должен допускать сдвоенных ходов и самопроизвольного опускания подвижного ножа.

Не допускается разрезание на гильотинных ножницах полосового материала, ширина которого не позволяет зафиксировать положение заготовки на столе.

Эксплуатация ножниц должна быть приостановлена в случае затупления режущей кромки хотя бы одного из ножей или при наличии зазора между ними свыше 0,05 толщины разрезаемого листа.

Пресс-ножницы должны быть оборудованы ограждениями опасных зон, исключающими травмирование рук работающего.

Дисковые ножницы должны быть снабжены ограждениями рабочей зоны и зон подачи обрабатываемого материала и его приемки. Ограждения должны обеспечить защиту работающего от нанесения травм концом обрабатываемой ленты при ее сходе с подающего устройства и выходе из-под ножей по окончании процесса резания.

Роликовые ножницы должны быть оснащены устройствами по укладке обрабатываемого материала, например столами. В конструкции роликовых ножниц должны быть предусмотрены устройство, регулирующее величину зазора в зависимости от толщины разрезаемого материала, а также защитные приспособления, не допускающие попадания пальцев работающего под ножи (ролики). Диаметр ножей (роликов) должен быть больше толщины разрезаемого материала не менее чем в 30 раз, что обеспечивает затягивание материала под ножи, не вызывая необходимости его проталкивания.

Гибочное оборудование должно быть оснащено приемными устройствами для обработанных деталей, снабженными специальными ограждениями для защиты работающего от травмирования.

При гибке листового материала с применением бумаги или ткани категорически запрещается расправление образовавшихся на них складок. Не допускается протирание опорных и рабочих валков в процессе вращения.

Перед подачей профильного проката под гибочные валки необходимо выправить и зачистить их торцы, что обеспечивает свободную заправку проката в зажим и ролики станка.

При гибке профильного проката работник должен находиться на расстоянии не менее 1 м от свободного конца изгибаемого профиля.

Защитные ограждения гибочного оборудования должны быть заблокированы с пусковым устройством таким образом, чтобы исключить возможность включения станка при открытом защитном ограждении.

Эксплуатация гибочного оборудования не допускается:

- при неравномерном (рывками) перемещении верхнего валька;
- несоответствии хода верхнего валька показаниям индикатора;
- провисании верхнего валька.

При выполнении сборочных работ достаточно часто приходится производить пайку соединяемых деталей. В этих случаях используется низкотемпературная (мягкими припоями) и высокотемпературная (твердыми припоями) пайка.

Пайка твердыми припоями, при которой основным источником теплоты является паяльная лампа, требует выполнения определенных правил, обеспечивающих безопасность работ:

- работник, осуществляющий пайку твердыми припоями, должен пройти специальный курс обучения, сдать квалификационный экзамен и получить соответствующее удостоверение;
- паяльные лампы необходимо не реже 2 раз в год подвергать контрольным гидравлическим испытаниям при двойном рабочем давлении, которые оформляют специальным актом;
- при пайке твердыми припоями запрещается применение бензиновых паяльных ламп;
- при работе с керосиновыми паяльными лампами категорически запрещается:
 - разжигать лампы подачей горючего через горелку;
 - приближаться с горящей паяльной лампой к легковоспламеняющемуся объекту;
 - производить заправку лампы горючим веществом в процессе работы;
 - выполнять разборку лампы вблизи открытого огня;
 - заправлять керосиновую лампу бензином;
 - снимать горелку с паяльной лампы до того, как давление в лампе не достигнет нормальных, соответствующих окружающей среде значений;
- стравливание воздуха из резервуара паяльной лампы допускается производить только после того, как лампа будет погашена, а горелка остынет до температуры окружающей среды;
- паяльные лампы могут быть использованы в технологическом процессе только в том случае, если расстояние от образованного лампой пламени составляет не менее 1,5 м до токоведущей части напряжением до 10 кВ, при напряжении более 10 кВ это расстояние должно составлять не менее 3 м;
- категорически запрещается разжигать паяльные лампы непосредственно под оборудованием, проводами и кабелями или вблизи маслonaполненных аппаратов.

Электробезопасность. Тело человека является проводником электрического тока, но проводимость тканей биологического происхождения отличается от проводимости обычных проводников. Она обуславливается не только физическими свойствами ткани, но и биологическими процессами, происходящими в организме. Поэтому сопротивление человеческого тела прохождению через него электрического тока постоянно меняется в зависимости от большого числа разнообразных факторов, в том числе от состояния поверхности кожи и окружающей среды, а также от целого ряда физиологических факторов. Как известно, человеческие ткани состоят на 60 % из воды и могут рассматриваться в качестве

электролита, который разлагается под воздействием электрического тока.

Ткани человека имеют разное сопротивление. Так, например, мышечная ткань, кровь, а в особенности головной и спинной мозг имеют крайне малое сопротивление, в то время как кожа, кости, жировая ткань и сухожилия обладают достаточно большим сопротивлением. На сопротивление биологических тканей большое влияние оказывает их физиологическое состояние. Так, например, обычное потоотделение резко снижает сопротивление кожи.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает на него термическое и электролитическое воздействие, которое представляет собой обычные физико-химические процессы, но одновременно электрический ток может оказывать на организм и биологическое воздействие.

В результате термического воздействия тока на организм человека на отдельных участках тела появляются ожоги, происходит нагрев кровеносных сосудов, нервов, сердца, мозга и других органов, что приводит к серьезным функциональным расстройствам. Электролитическое действие тока вызывает разложение биологических жидкостей организма, что приводит к изменению физико-химического состава. В результате биологического воздействия тока происходит нарушение биохимических процессов, протекающих в организме человека.

Многообразное воздействие тока на организм человека может привести к разным видам травм электрическим током, которые условно делят на два типа: местные травмы электротоком и травмы электротоком, поражающие организм в целом.

При местных травмах электрическим током происходит нарушение целостности тканей, в том числе и костей. В большинстве случаев при местных травмах поражаются поверхностные ткани организма — кожа, в ряде случаев наблюдается также поражение мягких тканей, сухожилий и костей. Как правило, местные травмы поддаются лечению и работоспособность пострадавшего восстанавливается, и только в отдельных случаях местные травмы могут привести к летальному исходу. К местным травмам относятся ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения и электроофтальмия. Примерно в 75 % случаев при поражении электрическим током наблюдаются местные травмы.

Электрический ожог — наиболее распространенный вид травм электрическим током, который происходит при прохождении электрического тока через организм человека в результате его не-посредственного контакта с токоведущими частями. Такой ожог

тем опаснее, чем больше величина тока, проходящего через организм человека, и чем продолжительнее это прохождение. Различают четыре степени ожогов по их тяжести:

- I — поражение кожи;
- II — образование пузырей;
- III — омертвление кожи по всей ее толщине;
- IV — обугливание тканей.

Электрические знаки представляют собой пятна на теле человека, подвергшегося воздействию электрического тока. Обычно пятна имеют круглую или овальную форму, но в некоторых случаях могут воспроизводить контуры токоведущих частей, которых коснулся потерпевший. В результате поражения участки кожи становятся твердыми, происходит как бы омертвление ткани. Обычно электрические знаки поддаются лечению и не вызывают последствий.

Металлизация кожи — проникновение в верхнюю часть кожного покрова мельчайших частиц металла, распылившегося под воздействием электрической дуги. Наиболее часто металлизация наблюдается при коротких замыканиях. Обычно пораженный брызгами металла участок кожи восстанавливается.

Механические повреждения в виде разрыва тканей, сосудов, сухожилий, вывихов, иногда переломов костей происходят в результате непроизвольных судорожных сокращений тканей под воздействием электрического тока.

Электроофтальмия возникает в результате воздействия мощного ультрафиолетового излучения вольтовой дуги на роговицу и слизистую оболочку глаза, что приводит к ее воспалению.

Электрический удар — наиболее опасная форма воздействия электрического тока на организм человека, в результате которого происходит поражение всего организма. В зависимости от тяжести различают четыре степени воздействия электрического удара на организм человека:

- I — судорожное сокращение мышц без потери сознания;
- II — судорожное сокращение мышц с потерей сознания;
- III — потеря сознания с нарушением сердечной деятельности или дыхания;
- IV — клиническая смерть.

Пожарная безопасность. *Пожар* — неконтролируемое горение, наносящее материальный ущерб и создающее опасность для жизни и здоровья людей. Причины пожара на предприятии носят различный, в том числе технический, характер (в порядке убывания по частоте возникновения пожаров): нарушение технологического режима; неисправность электроустановок; самовозгорание промасленной вето-

ши и других материалов; неисправность оборудования; искры при электро- и газосварочных работах; ремонт оборудования на ходу.

В целях предупреждения пожаров намечаются мероприятия по их профилактике:

- организационные (правильная эксплуатация оборудования и внутрицехового транспорта; противопожарный инструктаж работающих; организация добровольных пожарных дружин; организация пожарно-технических комиссий; издание приказов по усилению пожарной безопасности);
- технические (соблюдение противопожарных норм и правил при проектировании производственных помещений, монтаже электропроводки, установке оборудования, отоплении, вентиляции, освещении);
- режимного характера (запрещение курения в неустановленных местах, производство сварочных и других работ в пожароопасных помещениях);
- эксплуатационные (профилактические ремонты и осмотры оборудования, испытания технологического оборудования).

Классификация помещений по пожаро- и взрывоопасности.

Все производственные помещения в соответствии с типовыми правилами пожарной безопасности промышленных предприятий подразделяют на несколько категорий в зависимости от применяемых в технологическом процессе веществ и материалов:

- категория А — взрывоопасные помещения, в которых применяют горючие газы с нижним пределом воспламенения до 10 %, жидкости с температурой вспышки до 28 °С, вещества, которые способны воспламеняться и гореть при соединении с водой, кислородом воздуха или друг с другом;
- категория Б — взрыво- и пожароопасные помещения, в которых используют газы с нижним пределом воспламенения более 10 % и жидкости с температурой вспышки от 28 до 61 °С; помещения, в которых образуется пыль с нижним концентрационным пределом воспламенения до 65 г/м³;
- категория В — пожароопасные помещения, в которых применяют жидкости с нижним пределом вспышки выше 61 °С, а в процессе производства образуются пыли с нижним концентрационным пределом воспламенения более 65 г/м³;
- категория Г — помещения, в которых используют горючие вещества и материалы в горячем, раскаленном и расплавленном состоянии;
- категория Д — помещения, в которых обрабатывают горючие вещества и материалы в холодном состоянии.

Пожарная сигнализация. Основным условием пожарной безопасности на промышленном предприятии является применение автоматических устройств (извещателей), позволяющих оповестить дежурный персонал о пожаре и месте его возникновения.

По принципу действия такие устройства могут быть максимальными и дифференциальными. Максимальные пожарные извещатели срабатывают при определенных, заранее заданных значениях контролируемого параметра (температурные, световые, дымовые).

Организация пожарной охраны предприятия. На машиностроительном предприятии устанавливают порядок проведения противопожарных инструктажей и занятий по пожарно-техническому минимуму с рабочими и служащими.

Противопожарный инструктаж осуществляется в два этапа: сначала его проводит начальник пожарной охраны, инструктор пожарной охраны или начальник караула, а затем с противопожарными правилами знакомятся на конкретном производственном участке.

На предприятии создают добровольные пожарные дружины, которые занимаются профилактикой и предупреждением пожаров в цехах и на своих рабочих участках.

Средства пожаротушения. В практике пожаротушения наиболее широко применяют следующие способы прекращения горения:

- изоляция очага горения от воздуха;
- охлаждение очага горения;
- интенсивное торможение скорости химической реакции в пламени;
- механический срыв пламени в результате воздействия на него сильной струи газа или воды;
- создание условий, препятствующих распространению огня.

Широкое распространение при пожаротушении получили огнетушители: жидкостные, пенные и углекислотные.

Оказание первой помощи при несчастных случаях. Первая доврачебная помощь при несчастном случае на производстве оказывается разными способами, выбор которых зависит от характера нанесенной травмы: ушибы, переломы, термические ожоги, тепловой удар, отравление, поражение электрическим током.

При ушибах следует обеспечить иммобилизацию (покой, неподвижное состояние) ушибленной части тела. Затем необходимо охладить ушибленную часть тела, наложив на место ушиба лед или ткань, смоченную холодной водой. В случае подозрения на ушиб внутренних органов необходимо снять с потерпевшего стес-

няющую его одежду, уложить его на ровное место и дожидаться прибытия «скорой медицинской помощи» или медицинских работников предприятия.

При переломах необходимо обеспечить иммобилизацию кости в месте перелома, наложив шину из специальных или подручных материалов, зафиксировав положение суставов конечностей, прилегающих к месту перелома. Вопрос о транспортировании пострадавшего в медицинское учреждение может быть решен только медицинским работником.

При ожогах оказание первой помощи зависит от характера ожога (термический или химический) и степени поражения пострадавшего.

При термических ожогах, если на пораженной поверхности отсутствуют пузыри (ожог I степени), пораженное место промывают струей холодной воды и обрабатывают слабым раствором перманганата калия (розового цвета), спиртом или одеколоном и накладывают сухую стерильную повязку.

При наличии пузырей на пораженных участках тела (ожог II степени) поступают аналогичным образом, но обожженные участки обрабатывают только вокруг пузырей, не допуская их разрыва.

В тех случаях, когда имеют место тяжелые ожоги, сопровождающиеся обугливанием тканей тела, места ожогов необходимо закрыть стерильной повязкой.

Если ожог произошел через одежду или обувь, необходимо быстро и аккуратно их снять.

При поражении электрическим током необходимо немедленно освободить пострадавшего от воздействия электрического тока, отключив установку от электрической сети.

Если установка не может быть быстро отключена от сети, необходимо принять меры по освобождению пострадавшего от воздействия электрического тока, не прикасаясь к нему, так как это опасно для жизни.

Для освобождения пострадавшего от контакта с токоведущими частями следует воспользоваться канатом, палкой или каким-либо другим предметом, не проводящим электрический ток.

Пострадавшего эвакуируют одной рукой, держа другую за спиной или в кармане, чтобы исключить возможность замыкания электрической цепи между пострадавшим и оказывающим ему первую помощь.

Правила промышленной санитарии. Промышленная санитария предусматривает создание на производстве условий, обеспечивающих необходимую температуру в производственных поме-

щениях, хорошую вентиляцию, достаточную освещенность рабочих мест, отсутствие сквозняков, наличие вспомогательных и бытовых помещений.

Температура производственных помещений должна поддерживаться в пределах 16... 20 °С.

Вентиляция производственных помещений должна обеспечивать создание комфортных условий труда за счет поддержания необходимого температурного режима, удаления вредных газов и пыли. Вентиляция может быть приточной и вытяжной.

Оптимальная освещенность на рабочем месте должна обеспечивать снижение нагрузки на глаза, облегчая работу и уменьшая возможность травматизма. Освещение может быть как естественным (дневное освещение), так и искусственным (электрическое освещение). Предпочтительным является естественное освещение.

Помимо общих правил гигиены большое значение имеет личная гигиена работника, под которой понимают меры, направленные на сохранение здоровья, предупреждение и устранение условий, которые могут привести к ухудшению здоровья.

Для сохранения здоровья и предупреждения заболеваний необходимо:

- делать короткие перерывы во время работы, позволяющие снять усталость (кроме того, следует иметь в виду, что после работы стоя отдыхать нужно сидя, и наоборот);
- отводить на сон не менее 8 ч в сутки;
- в процессе работы время от времени менять рабочую позу;
- после окончания рабочего дня мыть в душе с мылом все тело.

Мероприятия по охране окружающей среды при ведении слесарных и слесарно-сборочных работ. При выполнении слесарных и слесарно-сборочных работ наиболее негативное влияние на окружающую среду оказывают:

- притирочные и доводочные операции;
- выполнение паяных соединений с применением мягких и твердых припоев;
- работы, связанные с подготовкой деталей под сварку и с зачисткой сварных швов;
- выполнение соединений с гарантированным натягом путем нагрева или охлаждения одной из сопрягаемых деталей;
- консервация деталей.

Притирочные и доводочные операции выполняют как вручную, так и с применением специального оборудования и ручных механизированных инструментов. Во всех случаях для выполнения этих операций используют абразивные материалы в виде

спрессованного абразива (бруски, диски, сегменты), абразивных паст и свободного абразива (абразивные порошки). В связи с тем, что после притирки или доводки обработанная поверхность должна иметь малую шероховатость, для этих операций используют мелкозернистые абразивные материалы с величиной зерен от 0,5 до 40 мкм, которые, обладая небольшими размерами и малой массой, легко переходят во взвешенное состояние, загрязняя воздушное пространство рабочей зоны и попадая из нее в атмосферу. В целях активизации процесса обработки при притирке и доводке стараются использовать не сухой абразив, а абразивные пасты, в состав которых входят стеариновая и олеиновая кислоты. Кроме того, при доводочных работах с применением сухого абразива используют керосин и скипидар. Испарение кислот, керосина и скипидара в процессе обработки также вызывает загрязнение воздушного пространства рабочей зоны, а соответственно, и атмосферы. В этой связи рабочие места при притирке и доводке необходимо оснащать вытяжной вентиляцией, которая должна использоваться в комплекте с очистными установками, обеспечивающими очистку воздуха от абразивной и металлической пыли и от паров агрессивных веществ.

При выполнении притирочных и доводочных работ на специальном оборудовании (притирочно-доводочных станках) необходимо убедиться в наличии на них систем приточно-вытяжной вентиляции и очистительных устройств, а также в их исправности.

Не менее важным является выполнение правил утилизации отходов притирки и доводки. Недопустимо попадание этих отходов в канализационные системы ввиду их малого объема. Отходы, содержащие легко летучие соединения, должны складироваться в специальные емкости, оснащенные плотно закрывающимися крышками.

Пайка мягкими припоями связана с применением припоев, в состав которых входят вещества, обладающие токсичными свойствами, в основном свинец (до 90 %), который отрицательно влияет на здоровье человека и животных. Попадание свинца в атмосферу в процессе пайки особенно опасно тем, что он может накапливаться зелеными растениями, переходя из них в организм человека и животных, вызывая различные заболевания. При пайке используют также флюсы, испарение которых ведет к загрязнению рабочей зоны, а соответственно, и атмосферы взвешенными химическими соединениями. Значительное загрязнение воздуха может возникнуть и в процессе подготовки соединений к пайке. Перед пайкой детали соединения должны быть зачищены в целях удаления оксидной пленки с поверхности. В процессе за-

чистки происходит снятие тончайших слоев оксидов и металлов с поверхностей соединяемых деталей, которые в связи с малыми размерами и массой легко переходят во взвешенное состояние, загрязняя рабочую зону и атмосферу. При подготовке к пайке также производят обезжиривание поверхностей соединяемых деталей, применяя для этой цели ацетон, бензин, скипидар, этиловый и метиловый спирт. Эти вещества представляют собой легко летучие жидкости, быстро испаряющиеся при использовании и загрязняющие атмосферу. После обезжиривания соединяемые детали подвергают травлению в растворах соляной, серной или фосфорной кислот, являющихся весьма агрессивными жидкостями. Их попадание в окружающую среду в результате испарения ведет к крайне нежелательным последствиям. Зачистка швов после пайки приводит к дополнительному попаданию в атмосферу свинца и его соединений, образовавшихся в процессе пайки.

При проведении работ, связанных с выполнением соединений пайкой, рабочие места необходимо обеспечить:

- приточно-вытяжной вентиляцией;
- установками для очистки и фильтрации воздуха, отводимого из зоны обработки;
- емкостями для хранения травильных растворов, растворов для обезжиривания и флюсов, которые должны быть снабжены герметически закрывающимися крышками.

Кроме того, категорически запрещается сливать в систему канализации отработанные растворы, так как они содержат химически активные вещества (кислоты, соли, щелочи). Эти вещества могут разъесть трубы канализационной системы, что приведет к утечке этих растворов в почву, вызвав ее резкое загрязнение.

Категорически запрещается передача травильных и обезжиривающих растворов с одного рабочего места на другое, так как при случайном ударе стеклянный сосуд с раствором может быть разбит, что приведет к аварийному выбросу в воздушное пространство производственного помещения, а следовательно, и в окружающую среду паров агрессивных жидкостей.

Клеевые соединения при их выполнении помимо отрицательного воздействия травильных и обезжиривающих растворов и пыли, образующейся при подготовке деталей соединения к склеиванию, могут вызвать загрязнение окружающей среды за счет испарения различных растворителей, входящих в состав клеев.

Меры предупреждения загрязнения окружающей среды при выполнении клеевых соединений те же, что и при выполнении соединений пайкой.

Подготовка деталей к выполнению соединения сваркой связана с формированием и зачисткой кромок соединяемых деталей под сварочный шов и с очисткой поверхностей деталей соединения от загрязнения. Форма кромок сварочного шва зависит от условий его работы в конструкции собираемого изделия. Для придания кромок необходимой формы применяют, как правило, ручные механизированные инструменты с электрическим или пневматическим приводом, оснащенные абразивными кругами различного профиля. Обработка кромок сварного шва абразивными кругами связана с интенсивным пылеобразованием в результате выкрашивания абразивных зерен с поверхности круга, снятия небольших слоев металла за каждый отдельный проход и разбрасывания частиц абразива и металла за счет центробежных сил, возникающих при вращении шлифовального круга с высокой частотой. Пыль, образующаяся в процессе зачистки швов под сварку, содержит мельчайшие частицы абразива, металла и вещества, используемого в качестве связующего при изготовлении шлифовальных кругов. Высокая интенсивность пылеобразования при зачистке швов под сварку объясняется тем, что эта работа выполняется при высоких частотах вращения без применения смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС), способствующих оседанию пыли в зоне обработки.

Наиболее рациональным методом защиты работающих и окружающей среды от запыления при ведении работ является организация этих работ в специальных помещениях, изолированных от основных производственных помещений и снабженных эффективной приточно-вытяжной вентиляцией и фильтрующими установками.

Сборка соединений с гарантированным натягом находит широкое применение в машиностроении, так как обеспечивает высокую степень центрирования сопрягаемых деталей и достаточно простой технологический процесс сборки таких соединений.

В целях повышения прочности соединений с гарантированным натягом вместо традиционного метода сборки запрессовкой применяют сборку с тепловым воздействием, а при сборке особо ответственных соединений и соединений с тонкостенными деталями применяют сборку методом глубокого охлаждения.

В связи с тем, что при нагревании собираемые детали окисляются, а для соединений с гарантированным натягом недопустимо наличие оксидных пленок, нагрев следует производить в безокислительной среде, например в масле. Так как нагрев в масляных ваннах производится до достаточно высоких температур (порядка

400 °С), то масло может испаряться и загрязнять атмосферу. Поэтому такой нагрев необходимо вести в специальных ваннах, снабженных вентиляционными и очистными устройствами. Кроме того, масло, постоянно находящееся в нагретом состоянии, постепенно теряет свои свойства и требует замены.

При замене масла в масляных ваннах:

- не допускается слив масла в систему канализации, так как удаление масла из сточных вод предприятия связано со значительными техническими трудностями и экономическими затратами;
- отработанное масло должно сдаваться на регенерацию, после которой оно может быть использовано повторно.

Эти мероприятия позволяют не только оградить природную среду от вредного воздействия, но и получить экономию материальных средств.

Значительную опасность с точки зрения загрязнения окружающей среды представляют работы, связанные с использованием низкотемпературных веществ для глубокого охлаждения собираемых деталей. В большинстве случаев для этих целей применяют жидкий азот и твердую углекислоту. Отличительной особенностью этих материалов является легкость их перехода в газообразное состояние, причем этот переход наблюдается уже при обычных условиях без повышения температуры, что в свою очередь требует особых условий для хранения этих веществ. Если перечисленные вещества хранить в герметически закрытых емкостях, то при их испарении внутри емкости возникнет такое давление, которое может привести к взрыву. Последствиями взрыва будут не только производственный травматизм и материальные потери, но и загрязнение окружающей природы. Эти емкости должны быть снабжены отверстиями для выхода газов, образующихся в результате испарения хладоносителей. В целях предупреждения излишнего испарения охлаждающих веществ целесообразно снабжать сосуды для их хранения перепускными клапанами, отрегулированными на определенное давление и ограничивающими попадание продуктов испарения в окружающую среду.

Постоянное испарение жидкого азота и твердой углекислоты в процессе их хранения предъявляют особые требования к условиям складирования охлаждающих веществ:

- эти вещества должны храниться в специальном помещении, оборудованном приточно-вытяжной вентиляцией и очистными устройствами;
- хранение охлаждающих веществ на рабочем месте категорически запрещено;

- после заполнения устройств для глубокого охлаждения хладоносителем емкости с жидким азотом или твердой углекислотой должны быть возвращены в помещение, оборудованное для их хранения;
- для охлаждения деталей перед сборкой необходимо применять специальные установки, причем при их использовании необходимо следить за тем, чтобы не было утечки паров охлаждающих веществ и чтобы они не попадали в окружающую среду.

Консервация деталей, т.е. их защита от воздействия окружающей среды, связана либо с покрытием поверхностей деталей смазочными материалами, либо с изоляцией их путем заключения в герметичную упаковку (в основном, в полиэтиленовую пленку) с внесением внутрь упаковки адсорбента, обеспечивающего поглощение паров воды и агрессивных жидкостей. Отрицательное воздействие на окружающую среду при консервации происходит в основном за счет неправильной утилизации отходов. Что касается смазывающих веществ и адсорбентов, то их отходы не должны выбрасываться, а должны собираться в специальные емкости для последующей регенерации и повторного использования. Отходы полиэтиленовой пленки необходимо уничтожать, сжигая их, так как пленка, попадая в почву, долгое время не перегнивает, нарушая структуру почв и приводя к эрозии.

Обработка металлов резанием применяется для замены ручного труда механизированным при выполнении таких слесарных операций, как рубка, резка, опилование, обработка отверстий, нарезание наружной и внутренней резьбы, притирка, доводка, шабрение и др. Для этих целей применяют токарные, консольно-фрезерные, шлифовальные, сверлильные и строгальные станки. Обработка металлов резанием связана с удалением слоя материала с поверхности заготовки. Поскольку на поверхности заготовки нередко присутствуют оксидные пленки и окалина, обладающие высокой твердостью и хрупкостью, то в процессе обработки они удаляются в виде стружки, состоящей из мелких частиц, образующих пыль, которая, попадая в воздушную среду производственного помещения, может быть вынесена и за его пределы, т.е. в атмосферу. Большое влияние на процесс пылеобразования при обработке металлов резанием оказывают режимы обработки, от которых зависит вид стружки. Увеличение глубины резания или подачи при уменьшении частоты вращения позволяет, не снижая производительности обработки, увеличить размеры и массу частиц стружки надлома. Увеличение массы частиц стружки не позволяет ей перейти во взвешенное состояние.

Важную роль в предупреждении загрязнения окружающей среды от попадания в нее взвешенных частиц металла играет полная или частичная изоляция зоны резания от окружающего пространства производственного помещения. Для этой цели используют различные защитные устройства в виде кожухов и экранов, которые служат преградой для частиц стружки при ее разбрасывании за счет центробежных сил в процессе обработки заготовки.

Широкое распространение при обработке металлов резанием получило применение СОТС, которые позволяют оптимизировать процесс резания и повысить качество обработанных поверхностей. Несмотря на то, что СОТС перед внедрением в производство проходят всесторонние испытания на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям с учетом экологии окружающей среды, они все же содержат некоторые вещества, которые, попадая в атмосферу, вызывают ее загрязнение. Попадание дисперсных частиц СОТС в окружающую атмосферу происходит, в основном, за счет центробежных сил, возникающих в процессе обработки и путем испарения. Интенсивность подачи СОТС в зону резания подбирается, как правило, экспериментально в процессе резания. Для предупреждения попадания в окружающую среду дисперсных частиц СОТС достаточно эффективно применение заградительных устройств, имеющихся на станке (кожух, экран).

В процессе эксплуатации за счет испарения в СОТС повышается концентрация активных веществ, что приводит к усилению их влияния на работающего и окружающую среду. После предельного срока эксплуатации СОТС настолько теряют свои свойства, что необходимо их удаление из станка.

Рабочее место слесаря. *Рабочее место* — часть производственной площади, которая закрепляется за работником для выполнения определенного вида работ и должна быть оснащена оборудованием, приспособлениями, инструментами и материалами, необходимыми для их проведения.

Техническое оснащение рабочего места слесаря. Основным оборудованием рабочего места слесаря является верстак с установленными на нем тисками (рис. В.1, а).

Верстак состоит из стального каркаса, выполненного из труб или профильного проката, на котором установлена столешница, изготовленная из дерева твердых пород и покрытая листовой сталью. По периметру столешница окантована буртиком 7 из стального уголка. Под столешницей располагаются выдвижные ящики 2 для хранения инструментов, деталей и технической документации. Для обеспечения удобства работы на верстаке размещают

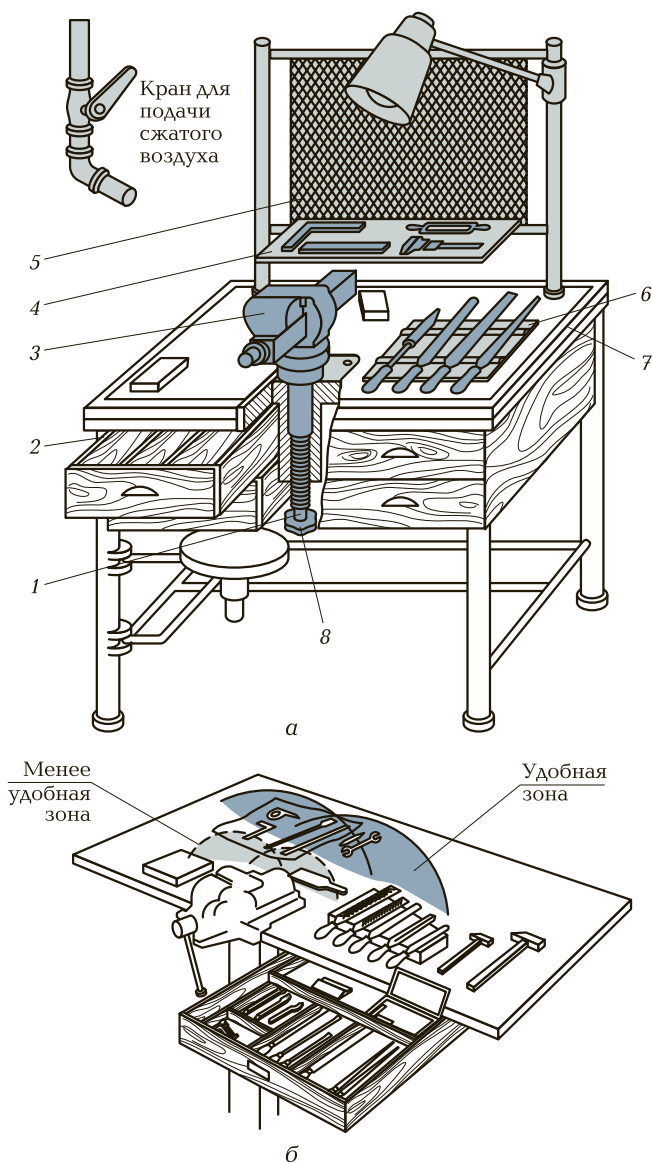


Рис. В.1. Одноместный слесарный верстак:

a — общий вид; 1 — винт подъема и опускания регулируемых тисков; 2 — ящик для инструмента; 3 — плоскопараллельные регулируемые тиски; 4 — инструментальная полка; 5 — защитный экран; 6 — планшет для инструмента; 7 — буртик из стального уголка; 8 — рукоятка винта подъема; *б* — расположение слесарных инструментов на верстаке

планшет 6 для режущих инструментов и инструментальную полку 4 для контрольно-измерительных инструментов.

На верстаке устанавливают тиски 3, высота которых может регулироваться в соответствии с ростом работающего винтом 1 за счет вращения рукоятки 8. На полу, возле верстака, устанавливают решетку, которая должна плотно прилегать к полу и не скользить.

Для защиты работника от возможного травматизма на верстаке устанавливают защитный экран 5 из металлической сетки или органического стекла.

При размещении инструментов на верстаке необходимо учитывать частоту их использования, располагая таким образом, чтобы обеспечить удобный доступ к ним (рис. В.1, б).

Наибольшее распространение при выполнении слесарных работ получили стуловые, параллельные (поворотные и неповоротные) тиски.

Стуловые тиски (рис. В.2) предназначены для выполнения тяжелых работ, связанных с большими ударными нагрузками, например рубка, клепка, гибка, и имеют весьма ограниченную область применения.

Стуловые тиски закрепляют на верстаке 1 при помощи планки 2, которая обеспечивает плотное прижатие к верстаку стержня 8, изготовленного как единое целое с неподвижной губкой 3 тисков. Закрепление заготовки осуществляется между неподвижной 3 и подвижной 4 губками. Подвижная губка 4 совершает колебательное движение относительно оси, установленной в кронштейне, закрепленном на стержне 8. Сведение губок осуществляется при помощи зажимного винта 5, приводимого в движение рукояткой 6. Раздвижение губок после окончания обработки и освобождение обработанной детали производится за счет пружины 7 при отпущенном зажимном винте 5.

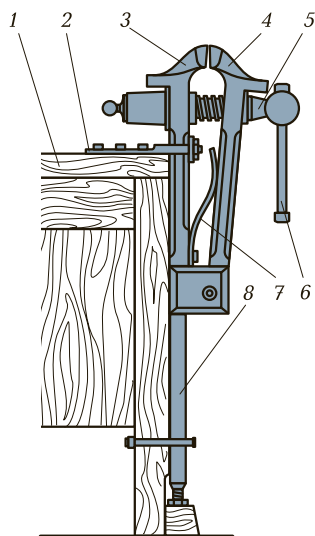


Рис. В.2. Стуловые тиски:

1 — верстак; 2 — планка крепления; 3 — неподвижная губка; 4 — подвижная губка; 5 — зажимной винт; 6 — рукоятка; 7 — плоская пружина; 8 — стержень

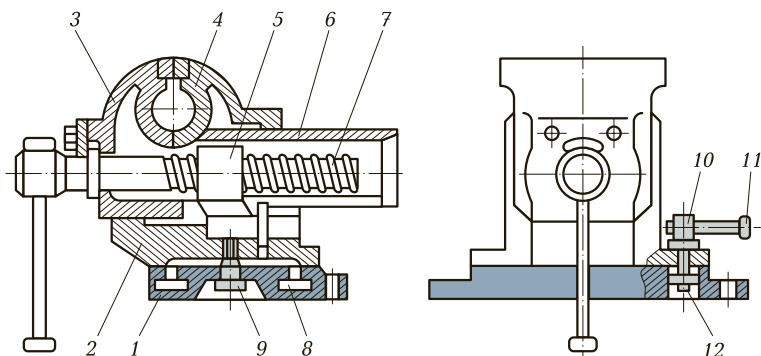


Рис. В.3. Параллельные поворотные слесарные тиски:

1 — плита основания; 2 — поворотная часть; 3 — неподвижная губка; 4 — подвижная губка; 5 — гайка ходового винта; 6 — направляющая призма; 7 — ходовой винт; 8 — Т-образный паз; 9 — ось; 10 — болт; 11 — рукоятка; 12 — гайка

Параллельные поворотные слесарные тиски (рис. В.3) применяют наиболее часто. Параллельными их называют потому, что при перемещении подвижной губки 4 она во всех положениях остается параллельной неподвижной губке 3. Тиски состоят из плиты 1 основания и поворотной части 2. Передвижение подвижной губки 4 обеспечивается винтовой парой (ходовой винт 7 и гайка 5 ходового винта), а параллельность этого перемещения — направляющей призмой 6.

Для поворота верхней части тисков относительно плиты основания 1 необходимо ослабить при помощи рукоятки 11 болты 10. Тогда при повороте верхней части тисков относительно оси 9 гайка 12 с болтом 10 будут свободно перемещаться в круговом Т-образном пазу 8. Верхняя часть тисков после установки в нужное положение закрепляется рукояткой 11.

Организация рабочего места. На рабочем месте должны находиться заготовки, материалы, рабочие и контрольно-измерительные инструменты, необходимые для выполнения заданной операции. К размещению заготовок, материалов и инструментов на рабочем месте предъявляют определенные требования:

- на рабочем месте должны находиться только те материалы, заготовки и инструменты, которые необходимы для выполнения данной операции;
- расположение инструментов и материалов должно соответствовать частоте их использования в процессе выполнения работы:

то, что используется чаще, должно располагаться ближе (рис. В.4, *а* и *б*), справа и слева от работающего (эти зоны обозначены дугой 1 в горизонтальной плоскости и дугой А — в вертикальной плоскости. Радиусы этих дуг приблизительно равны 350 мм);

то, что используют реже, должно располагаться в зонах, обозначенных дугой 2 в горизонтальной плоскости и дугой Б — в вертикальной. Радиусы этих дуг приблизительно равны 500 мм;

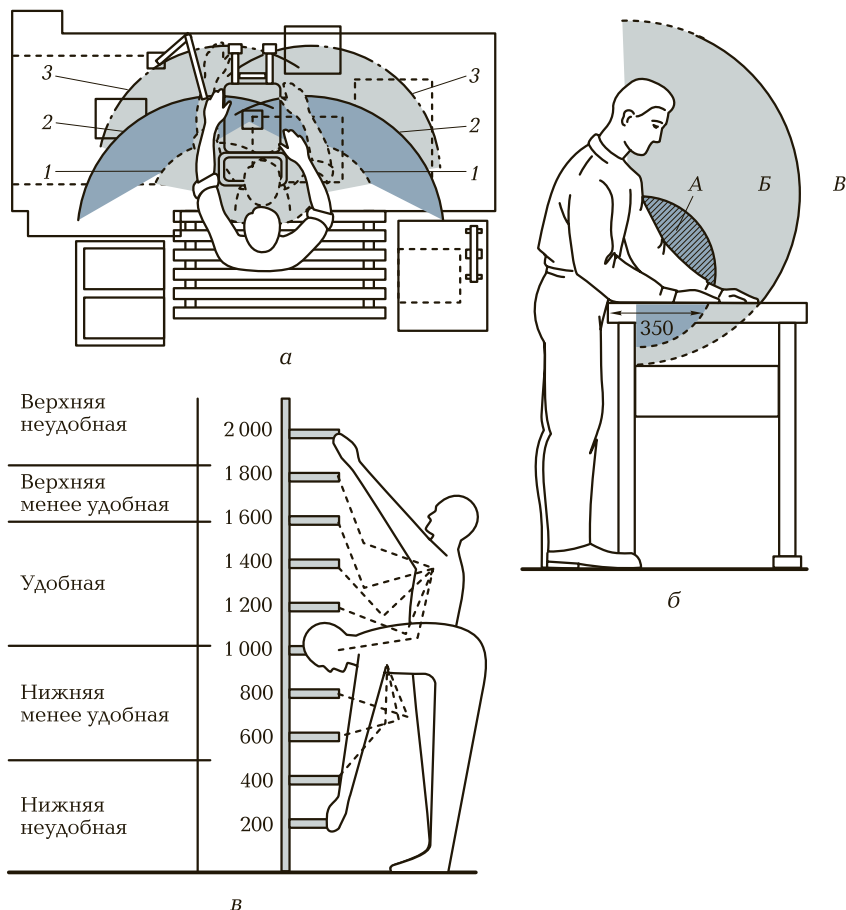


Рис. В.4. Расположение удобных и неудобных зон на рабочем месте (размеры даны в миллиметрах):

а, б — на верстаке: 1, А — удобные зоны; 2, Б — менее удобные зоны; 3, В — неудобные зоны; *в* — удобные и неудобные зоны досягаемости по высоте

те инструменты и материалы, которые используются крайне редко, располагают в зонах, обозначенных дугой *З* в горизонтальной плоскости и дугой *В* — в вертикальной. Их досягаемость обеспечивается только при наклонах корпуса работающего;

- для размещения инструментов и приспособлений на рабочем месте возможна установка стеллажей, удобные и неудобные зоны достижения которых показаны на рис. В.4, в.

Правила содержания рабочего места. В связи с тем, что рациональная организация рабочего места и правильное размещение инструментов, материалов и заготовок в процессе обработки играет существенную роль в обеспечении ее качества, следует соблюдать следующие 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;
- разместить на верстаке инструменты, заготовки, материалы и приспособления, необходимые для выполнения работы.

Во время работы необходимо:

- иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые необходимы для выполнения заданной операции (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 ящик верстака;
- очистить от стружки и грязи поверхность верстака и тиски;
- убрать с верстака неиспользованные материалы и заготовки, а также готовые детали;
- выключить индивидуальное освещение.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Перечислите основные правила безопасности при выполнении слесарных работ.
2. Какие правила безопасности необходимо выполнять при использовании электрифицированных инструментов?

3. Каковы правила безопасности при применении ручного пневматического инструмента?
4. Какие действия следует предпринять при первой помощи пострадавшему от поражения электрическим током?
5. Чем вызвана необходимость контроля и регулирования положения тисков по росту работающего?
6. Почему ступовые тиски нельзя применять для закрепления листового материала?
7. Чем обусловлено широкое применение в слесарных работах параллельных поворотных тисков?