

Б. С. ПОКРОВСКИЙ

ОСНОВЫ СЛЕСАРНОГО ДЕЛА

УЧЕБНИК

*Рекомендовано
Федеральным государственным учреждением
«Федеральный институт развития образования»
в качестве учебника для использования в учебном процессе
образовательных учреждений, реализующих программы
начального профессионального образования*

*Регистрационный номер рецензии ОБЗ
от 07 апреля 2009 г. ФГУ «ФИРО»*

6-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2013

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671я722
П487

Рецензенты:

начальник технологического отдела Технологического управления АМО «ЗИЛ»,
Заслуженный технолог Российской Федерации *Б. М. Солоницын*;
преподаватель высшей категории Политехнического колледжа № 8 г. Москвы
Б. Л. Набутовский;
зав. сектором машиностроения, главный научный сотрудник ФИРО
В. Н. Антонов

Покровский Б. С.

П487 Основы слесарного дела : учебник для нач. проф. образования / Б. С. Покровский. — 6-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2013. — 320 с.
ISBN 978-5-7695-9856-2

Изложены теоретические основы слесарных операций, а также методов станочной обработки, позволяющих заменить трудоемкий ручной труд механизированным. Даны сведения об обрабатываемых и инструментальных материалах, методах и правилах выполнения слесарных работ, критериях выбора инструментов, приспособлений, режимов резания, методах контроля качества обработки и контрольно-измерительных инструментах, правилах их выбора и применения.

Учебник может быть использован при освоении профессионального модуля ПМ.01 «Слесарная обработка деталей, изготовление, сборка и ремонт приспособлений, режущего и измерительного инструмента» (МДК.01.01) по профессии 151903.02 «Слесарь».

Для учащихся учреждений начального профессионального образования.

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым
способом без согласия правообладателя запрещается*

© Покровский Б. С., 2010
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2012
ISBN 978-5-7695-9856-2 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2012

Уважаемый читатель!

Данный учебник является частью учебно-методического комплекта по профессии «Слесарь».

Учебник предназначен для изучения профессионального модуля ПМ.01 «Слесарная обработка деталей, изготовление, сборка и ремонт приспособлений, режущего и измерительного инструмента».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают в себя традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Учебно-методический комплект разработан на основании Федерального государственного образовательного стандарта начального профессионального образования с учетом его профиля.

Предисловие

Профессия «Слесарь» на современном машиностроительном предприятии является одной из наиболее распространенных. Выполнение слесарных работ начинается на этапе монтажа производственного оборудования, установку которого осуществляют слесари-монтажники. Наладка установленного на месте постоянной работы оборудования также связана с выполнением большого объема слесарных работ. Изготавливаемые в цехах предприятия детали машин и оборудования поступают в сборочные цеха, где слесари-сборщики собирают и отлаживают готовую продукцию. Выполнение этих работ требует наличия специального инструмента, приспособлений и другой оснастки, которые изготавливают слесари-инструментальщики. И, наконец, слесари-ремонтники обеспечивают бесперебойную работу оборудования в процессе его эксплуатации.

Каждая из этих групп слесарей характеризуется специфическими для их работы знаниями и профессиональными навыками. Однако для каждого слесаря базовым является овладение общеслесарными операциями, представляющими собой основу слесарного мастерства. К этим операциям относятся разметка, рубка, правка, гибка, резка, опиление, сверление, зенкерование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, шабрение, притирка и доводка. Эти операции выполняются ручными и механизированными инструментами, которыми должен уметь пользоваться каждый слесарь.

Современный слесарь также должен владеть навыками выполнения несложных работ на металлорежущих станках (токарных, фрезерных, плоскошлифовальных, поперечно-строгальных), что позволяет заменить утомительную ручную обработку заготовок механизированной, облегчить труд и повысить качество выполняемых работ.

1.1. РАБОЧЕЕ МЕСТО СЛЕСАРЯ

Рабочее место — часть производственной площади цеха, участка или мастерской, которая закрепляется за определенным работником или работниками (в случае посменной работы) 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, как правило, одноместный верстак с установленными на нем тисками 3 (рис. 1.1, а). Слесарный верстак должен быть прочным и устойчивым, его высота должна соответствовать росту работающего.

Верстак состоит из стального каркаса, выполненного из труб или профильного проката (уголка). На каркасе установлена столешница, изготовленная из дерева твердых пород и покрытая листовой сталью толщиной 1...2 мм. По периметру столешница окантована бортиком 7 из стального уголка. Под столешницей расположены выдвижные ящики 2 для хранения инструментов, мелких деталей и технической документации. Для обеспечения удобства работы на верстаке располагаются планшет 6 для режущих инструментов (чертилки, кернеры, зубила, напильники и т.д.) и инструментальная полка 4 для измерительных инструментов.

Если высота тисков не соответствует росту работающего, их регулируют винтом подъема и опускания 1, вращая рукоятку 8 винта подъема, или на полу укладывают деревянную решетку, которая должна плотно прилегать к полу и не скользить. Для защиты работников от возможного травматизма при выполнении операций, связанных с образованием стружки, на верстаках устанавливают сменный защитный экран 5 из сетки или органического стекла.

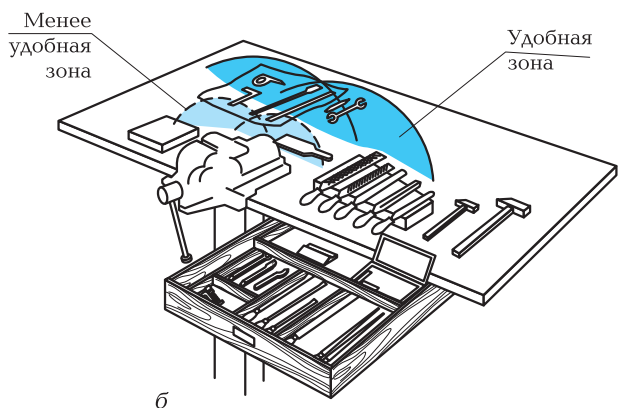
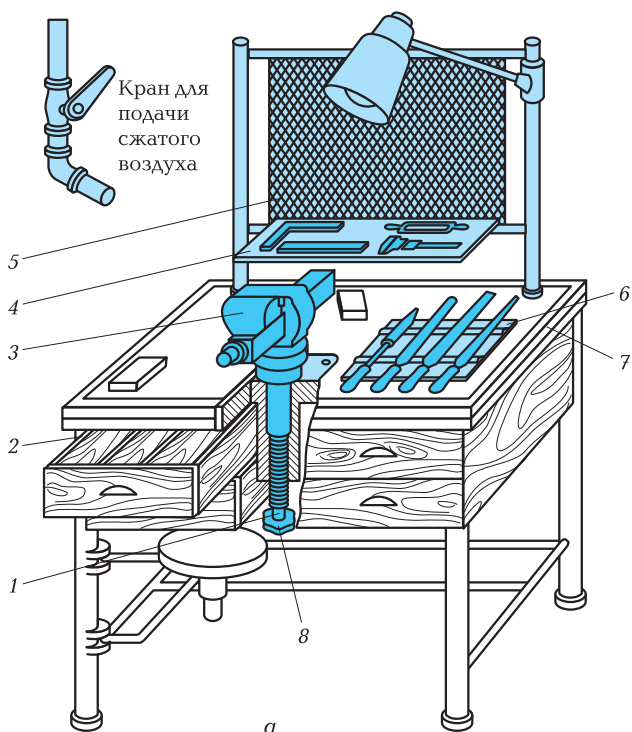
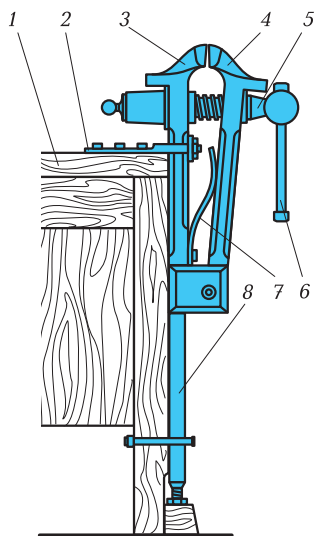


Рис. 1.1. Одноместный слесарный верстак:

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 — бортик из стального уголка; 8 — рукоятка винта подъема; *б* — расположение слесарных инструментов на верстаке

Рис. 1.2. Стуловые тиски:

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



При размещении инструментов на верстаке необходимо учитывать частоту их использования в процессе обработки и располагать инструменты таким образом, чтобы обеспечить удобный доступ к ним (рис. 1.1, б).

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

Стуловые тиски (рис. 1.2) 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 крепления 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. Разведение губок после окончания обработки и освобождение обработанной детали осуществляется за счет пружины 7 при отпущенном зажимном винте 5.

Параллельные поворотные слесарные тиски (рис. 1.3) 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 основания 1 и поворотной части 2. Перемещение подвижной губки 4 обеспечивается винтовой парой (ходовой винт 7 и гайка ходового винта 5), а параллельность этого перемещения — направляющей призмой 6.

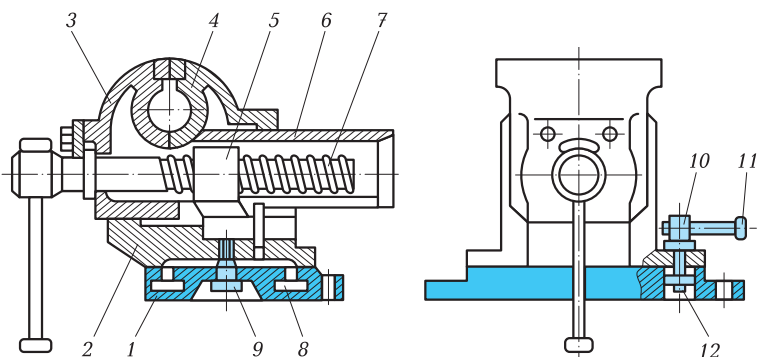


Рис. 1.3. Параллельные поворотные слесарные тиски:

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 круговой паз; 9 — ось; 10 — болт; 11 — рукоятка; 12 — гайка

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

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

- на рабочем месте должны находиться только те инструменты, материалы и заготовки, которые необходимы для выполнения данной работы;
- расположение инструментов и материалов должно соответствовать частоте их использования в процессе работы: то, что используется чаще, должно располагаться ближе (рис. 1.4, а и б) (эти зоны расположены справа и слева от работающего и обозначены дугой 1 в горизонтальной плоскости и дугой А в вертикальной плоскости. Радиус этих дуг приблизительно 350 мм); то, что используется реже, должно располагаться в зонах, обозначенных дугой 2 в горизонтальной плоскости и ду-

гой *Б* в вертикальной плоскости. Радиус этих дуг прибли-
зительно 500 мм;

то, что используется крайне редко, должно располагаться
в зонах, обозначенных дугой *З* в горизонтальной плос-
кости и дугой *В* в вертикальной плоскости. Их достигае-
мость обеспечивается только при наклонах корпуса ра-
ботающего;

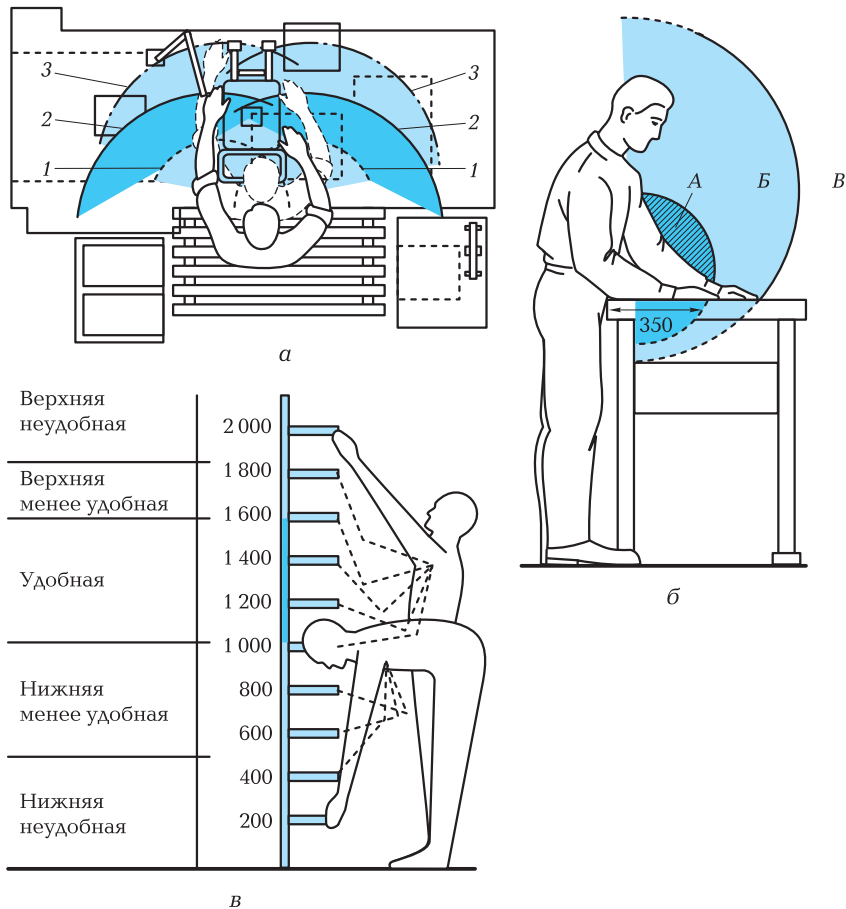


Рис. 1.4. Расположение удобных и неудобных зон на рабочем месте (размеры даны в миллиметрах):

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

- для размещения инструментов и приспособлений на рабочем месте слесаря возможна установка стеллажей, удобные и неудобные зоны доступа которых показаны на рис. 1.4, в.

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 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 работы.

Во время работы необходимо:

- иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые необходимы для выполнения заданной работы (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.

Безопасность труда при слесарной обработке. Несчастные случаи чаще всего происходят в результате невнимательного отношения к выполнению инструкций по технике безопасности и правил внутреннего распорядка, а также недостаточного усвоения необходимых производственных навыков и отсутствия опыта в обращении с инструментами и оборудованием.

Задачей техники безопасности является предупреждение несчастных случаев, создание таких условий, которые обеспечивали бы полную безопасность труда работающего и его производительность.

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

- верстак должен иметь жесткую, 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, обеспечивающий защиту работающего от отлетающих частиц металла при выполнении таких операций, как, например, рубка зубилом. При использовании двухместных верстаков такие экраны необходимо устанавливать и по середине верстака;
- верстаки должны быть оборудованы светильниками местного освещения напряжением не более 220 В, которые можно регулировать по высоте и изменять угол наклона относительно зоны обработки;
- светильники должны быть защищены сетчатым ограждением и отражателями, направляющими световой поток в зону обработки;
- слесарные тиски, устанавливаемые на верстаке, должны обеспечивать надежное закрепление обрабатываемой заготовки, поэтому они снабжаются стальными сменными губками, которые должны иметь несработанную перекрестную насечку на рабочей поверхности с шагом 2... 3 мм и

глубиной 0,5... 1 мм. Зазор между сомкнутыми губками слесарных тисков не должен превышать 0,1 мм. Подвижные части тисков должны перемещаться без заедания и рывков и надежно фиксировать закрепляемую заготовку;

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

При выполнении слесарных, сборочных и ремонтных работ применяют ручной и ручной механизированный (электрический и пневматический) инструмент, а также стационарное технологическое оборудование.

Ручной инструмент повседневного применения (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 техническое состояние.

Ручной слесарный инструмент для обеспечения его безопасного применения при выполнении работ должен отвечать следующим требованиям:

- молотки и кувалды должны иметь гладкую поверхность бойков (на поверхности бойков не допускаются трещины, сколы, выбоины, заусенцы);
- 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;
- рукоятки должны иметь по всей длине овальную форму в поперечном сечении, быть гладкими, без трещин;
- 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 несколько 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 (хвостовики) напильников или шаберов 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 торцов, а их рабочая часть не должна иметь видимых повреждений. Длина этих инструментов 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 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 стола (нижнего неподвижного ножа) и противовесом, обеспечивающим удержание верхнего ножа в безопасном положении;
- губки гаечных ключей должны быть строго параллельны, а их размер должен соответствовать размерам гаек и головок винтов или болтов (допускается увеличение размера зева ключа относительно размера гаек или головок винтов и болтов, но не более чем на 5 %);
- запрещено нагружение домкратов (винтовых, пневматических или гидравлических) свыше паспортной грузоподъемности.

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

- ручной электроинструмент должен подключаться к сети напряжением не более 42 В (в тех случаях, когда подключение инструмента к сети невозможно, допускается его

подключение к сети напряжением до 220 В, при этом необходимо предусмотреть защитное отключение или наружное заземление корпуса. При работе электроинструментом, подключенным к сети напряжением 220 В, обязательным является использование средств электрозащиты: резиновые коврики, диэлектрические перчатки и т. п.);

- кабели и провода для обеспечения их целостности (защита от излома и истирания) должны подводиться к электроинструменту через эластичную трубку длиной не менее пяти диаметров кабеля, которая устанавливается в корпус электроинструмента;
- рабочие органы электроинструментов за исключением электрических дрелей (сверлильных машин) 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 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 ребер;
- хвостовая часть инструмента, устанавливаемого в присоединительное устройство, должна плотно прилегать к стенкам устройства и обеспечивать надежное центрирование инструмента;
- на хвостовой части инструмента не должно быть повреждений;
- сверлильные машинки, виброзубила, гайковерты и другие пневматические инструменты должны быть снабжены виброгасящими устройствами;
- инструмент должен быть оборудован глушителями выхлопов воздуха и не должен допускать попадания отра-

ботанного сжатого воздуха на работника, загрязняя зону его дыхания;

- ударные инструменты должны быть оборудованы устройствами, не допускающими вылета рабочего инструмента.

При работе с пневматическим инструментом следует соблюдать следующие меры безопасности:

- перед присоединением воздушного шланга к инструменту его необходимо продуть, направляя струю воздуха в зону, в которой не наблюдается присутствие 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;
- крепление 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 (подсоединение шланга непосредственно к магистрали централизованной подачи сжатого воздуха категорически запрещено);
- отсоединяя шланг от 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;
- начинать работу пневматическим инструментом можно только после того, как рабочий инструмент (сверло, зубило) 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 в процессе слесарной обработки главным образом для резки и гибки металла. К этому виду оборудования относятся ножницы для резки металла (гильотинные, дисковые, роликовые и пресс-ножницы). Стационарное оборудование для гибки представлено трех- и четырехвалковыми гибочными станками и прессами.

При обслуживании ножниц различных типов необходимо соблюдение правил безопасности.

Гильотинные ножницы должны быть снабжены столом или рольгангом, устанавливаемым 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 ножницах должна быть механизирована и должна 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. Предохранительные устройства должны исключать возможность попадания пальцев работающего под нож или под прижимы. Привод ножниц не должен допускать двояких ходов и самопроизвольного опускания подвижного ножа.

Узкие полосы, ширина которых не позволяет зафиксировать их положение на столе гильотинных ножниц, резать не допускается.

Не допускается производить разрезание материала на гильотинных ножницах, если на ножах имеются вмятины, трещины, выбоины (любого размера независимо от того, на какой части ножа обнаружены указанные дефекты). Эксплуатация ножниц должна быть приостановлена в случае затупления режущей кромки хотя бы одного из ножей или при наличии зазора между ними, величина которого превышает 0,05 толщины разрезаемого листа.

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

Многодисковые 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 сходе ленты с подающего устройства и выходе из-под ножей по окончании процесса резки.

Роликовые ножницы должны быть оснащены устройствами для укладки обрабатываемого материала, например столами. В конструкции роликовых ножниц должны быть предусмотрены устройства, обеспечивающие регулирование 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 обрабатываемого материала под ножи, не вызывая необходимости его проталкивания.

Гибочное оборудование должно быть оснащено приемными устройствами для обработанных деталей, оснащенными специальными ограждениями, обеспечивающими защиту работающего от травмирования.

Роликовые гибочные станки должны быть оснащены защитными устройствами, исключающими попадание пальцев работающего между роликами и обрабатываемым материалом.

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

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

При гибке профильного проката работник, обслуживающий станок, 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 валка;
- несоответствии хода верхнего валка показаниям индикатора;
- провисании верхнего валка.

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:

- работники, осуществляющие пайку твердыми припоями, должны 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 легковоспламеняющимся объектам;
 - производить заправку паяльной лампы горючим веществом в процессе ее работы;
 - выполнять разборку паяльной лампы вблизи открытого огня;
 - заправлять керосиновую паяльную лампу бензином;
 - снимать горелку с паяльной лампы до того, как давление в лампе не достигнет нормальных, соответствующих окружающей среде, давлений;
- выпускание воздуха из резервуара паяльной лампы допускается производить только после того, как лампа будет погашена, а горелка полностью остынет до температуры окружающей среды;

- паяльные лампы могут быть использованы в технологическом процессе только в том случае, если расстояния от образованного лампой пламени составляет не менее 1,5 м до токоведущих частей напряжением до 10 кВ, при напряжении токоведущих частей 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 биохимическими 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 на 60 % состоят из воды и могут рассматриваться как электролит, 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, обильное потоотделение резко снижает сопротивление кожи. Опытным путем установлено, что сопротивление человеческого тела постоянному току больше, чем переменному любой частоты.

Проходя через организм человека, электрический ток оказывает на него термическое и электролитическое воздействия, которые представляют собой обычные физико-химические процессы, но одновременно электрический ток может оказывать и биологическое воздействие на организм. Такое воздействие является специфическим, присущим только живой ткани.

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 расстрой-

ствам. 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.

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

При *местных травмах электротоком* происходит нарушение целостности тканей, в том числе и костей. В большинстве случаев при местных травмах поражаются поверхностные ткани организма — кожа, в ряде случаев также наблюдается 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 смертельному исходу. К местным травмам относятся ожоги, электрические знаки, металлизация кожи, механические повреждения, электроофтальмия. Примерно в 75 % случаев при поражении электрическим током наблюдаются местные травмы.

Электрический ожог — наиболее распространенный вид травм электротоком, который происходит при прохождении электрического тока через организм человека в результате его непосредственного контакта с токоведущими частями. Такой ожог тем опаснее, чем больший ток проходит через организм и чем продолжительнее этохождение. 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, подвергнувшегося воздействию электрического тока. Обычно пятна имеют круглую или овальную форму, но в некоторых случаях могут воспроизводить контуры токоведущих частей, которых коснулся потерпевший. В результате пораженные участки кожи затвердевают, происходит как бы омертвление ткани. Обычно электрические знаки поддаются лечению и не вызывают тяжелых 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 произвольных судорожных сокращений тканей под воздействием электрического тока.

Электроофтальмия возникает в результате воздействия мощного ультрафиолетового излучения вольтовой дуги на роговицу и слизистую оболочку глаза, в результате чего происходит воспаление слизистой оболочки глаза.

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.

Правила промышленной санитарии. Промышленная санитария предусматривает создание на производстве условий, обеспечивающих необходимую температуру в производственных помещениях, 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, паров и пыли. Вентиляция может быть приточной и вытяжной.

Одним из показателей требуемого санитарного состояния помещения является его *освещенность*. 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 личной гигиеной понимаются меры,

направленные на сохранение здоровья, предупреждение и устранение условий, которые могут привести к нарушению здоровья. Для сохранения здоровья и предупреждения заболеваний необходимо:

- 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.

1.2. КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

При обработке заготовок необходимо выдерживать определенные геометрические параметры поверхностей: размеры, форму и относительное расположение. Степень приближения истинного параметра к его теоретическому значению называют *точностью*.

Точность обработки. Действительная поверхность детали после обработки может иметь различные отклонения от номинальной поверхности, определенной чертежом. К таким отклонениям относятся отклонения действительных (измеренных) размеров детали от номинальных, отклонения во взаимном расположении поверхностей обработанной детали (отклонения от параллельности, перпендикулярности, заданных углов наклона одной поверхности относительно другой), волнистость поверхности и ее шероховатость.

Отклонения могут иметь разные числовые значения. Мерой точности того или иного параметра является допускаемое отклонение числового параметра от его номинального значения.

Числовое значение линейной величины (диаметр, длина, ширина, высота) называют *размером*. Размер детали, определенный с помощью измерительного инструмента, называют *действительным размером*. Деталь считается годной, если ее размер находится в интервале между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами принято называть *допуском*. Величину допуска определяет точность изготовления детали. В соответствии с Единой системой допусков и посадок различают 19 квалитетов (степеней точности) изготовления деталей, номер квалитета возрастает с увеличением допуска на размер. Таким образом, чем выше

номер качества, тем меньшая точность требуется при обработке заготовок.

Отклонения формы и взаимного расположения поверхностей на чертежах имеют условные обозначения. К отклонениям формы относятся отклонения от прямолинейности, плоскостности, круглости, цилиндричности и отклонение профиля продольного сечения.

Отклонение от прямолинейности и плоскостности — это наибольшее расстояние Δ от точек реального профиля 1 до точек прилегающей (номинальной) прямой 2 (рис. 1.5, а—в) или расстояние от реальной поверхности до точек прилегающей (номинальной) поверхности (рис. 1.5, г—е). Частными случаями отклонения от прямолинейности и плоскостности являются выпуклость (см. рис. 1.5, б и г) и вогнутость (см. рис. 1.5, в и е), отклонение от прямолинейности в пространстве или заданном направлении от номинального.

Отклонение от круглости (рис. 1.6, а) — это наибольшее расстояние от точек реального профиля 2 до прилегающего (номинального) профиля 1. Частными случаями отклонения от круглости являются овальность и огранка (рис. 1.6, б и в).

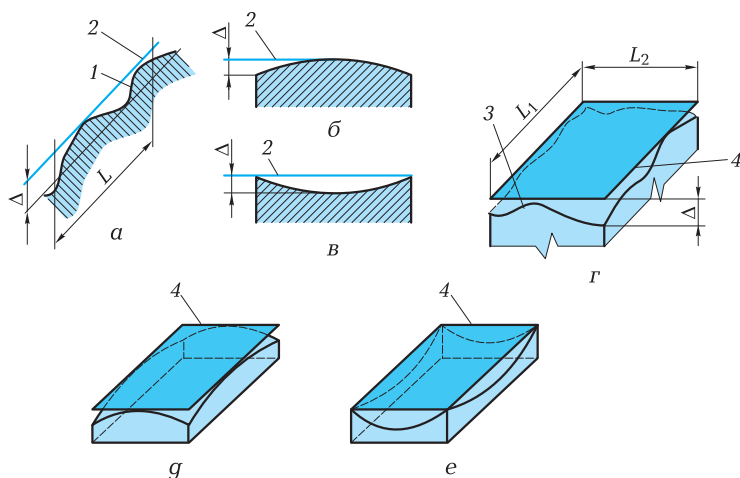


Рис. 1.5. Отклонение плоских поверхностей от формы:

а—в — отклонение от прямолинейности; г—е — отклонение от плоскостности; 1 — реальный профиль; 2 — прилегающая (номинальная) прямая; 3 — реальная поверхность; 4 — прилегающая (номинальная) поверхность; Δ — отклонение реального положения поверхности от номинального; L — L_2 — длина контролируемого участка

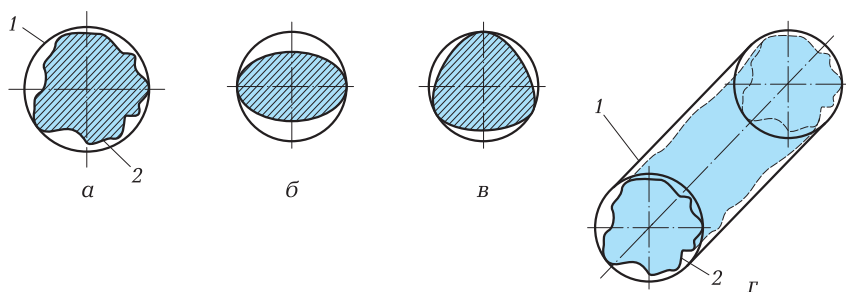


Рис. 1.6. Отклонение от круглости:

а — общий случай; *б* — овальность; *в* — огранка; *г* — отклонение от цилиндричности; *1* — номинальный профиль; *2* — реальный профиль

Отклонение от цилиндричности — это наибольшее расстояние от реального профиля *2* до прилегающего (номинального) профиля *1* (рис. 1.6, *г*).

Отклонение профиля продольного сечения — это наибольшее расстояние от точек реального профиля *2* до соответствующих точек прилегающего (номинального) профиля *1* (рис. 1.7, *а*). Частными случаями этого отклонения являются конусность (рис. 1.7, *б*), бочкообразность (рис. 1.7, *в*) и седлообразность (рис. 1.7, *г*).

Отклонение от взаимного расположения поверхностей характеризуется отклонениями от параллельности, перпендикулярности, угла расположения, соосности, концентричности.

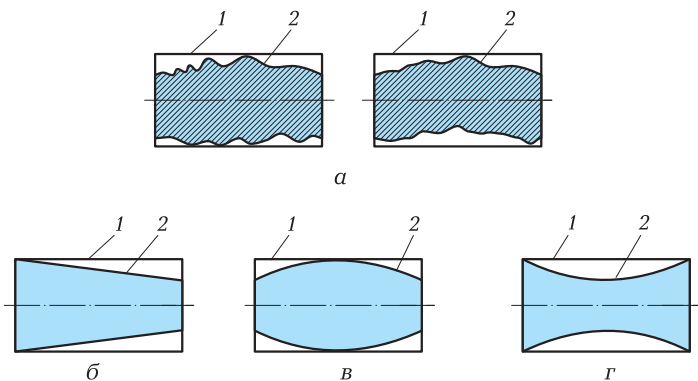


Рис. 1.7. Отклонение профиля продольного сечения:

а — общий случай; *б* — конусность; *в* — бочкообразность; *г* — седлообразность; *1* — номинальный профиль; *2* — реальный профиль