Б. С. ПОКРОВСКИЙ, В. А. СКАКУН

СЛЕСАРНОЕ ДЕЛО

УЧЕБНИК

Допущено
Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для образовательных учреждений,
реализующих программы начального профессионального образования

7-е издание, стереотипное

ACADEMIA

Москва
Издательский центр «Академия»
2011

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671
П487

Рецензент –
преподаватель курса спецтехнологии лицея № 310 «Квалитет»
г. Москвы *М. К. Чусов*

Покровский Б. С.

П487 Слесарное дело : учебник для нач. проф. образования / Б. С. Покровский, В. А. Скакун. – 7-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 320 с.

ISBN 978-5-7695-8242-4

Приведены теоретические основы слесарных операций, а также методов станочной обработки, которые позволяют заменить трудоемкий ручной труд механизированным.

Даны сведения об обрабатываемых и инструментальных материалах, методах и правилах выполнения слесарных работ, критериях выбора приспособлений и инструментов, режимах резания, методах контроля качества обработки и контрольно-измерительных инструментах, правилах их выбора и применения. Рассмотрены наиболее часто встречающиеся при выполнении слесарных и станочных работ дефекты, причины их возникновения и методы предупреждения.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования. Может быть использован при подготовке рабочих на производстве.

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671

Учебное издание

Покровский Борис Семенович, Скакун Владислав Александрович

Слесарное дело

Учебник

7-е издание, стереотипное

Редактор *А. Б. Слоненко*. Технический редактор *Н. И. Горбачева*
Компьютерная верстка: *И. Г. Кольцова*
Корректоры *С. Ю. Свиридова*, *Н. В. Шувалова*
Разработка серийного оформления: *И. В. Соловьев*

Изд. № 107103592. Подписано в печать 05.05.2011. Формат 60×90/16. Гарнитура «Таймс». Бумага офс. № 1. Печать офсетная. Усл. печ. л. 20,0. Тираж 1500 экз. Заказ №

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru
125252, Москва, ул. Зорге, д. 15, корп. 1, пом. 26б.
Адрес для корреспонденции: 129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1, а/я 48.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.
Санитарно-эпидемиологическое заключение № РОСС RU. АЕ51. Н 14963 от 21.12.2010.

Отпечатано с электронных носителей издательства.
ОАО «Тверской полиграфический комбинат», 170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.
Телефон: (4822) 44-52-03, 44-50-34. Телефон/факс: (4822) 44-42-15.
Home page — www.tverpk.ru Электронная почта (E-mail) — sales@tverpk.ru

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

© Покровский Б. С., Скакун В. А., 2003
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2011

ISBN 978-5-7695-8242-4 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2011

ПРЕДИСЛОВИЕ

Профессия «слесарь» включает в себя подготовку по трем специальностям: слесарь механо-сборочных работ, слесарь-ремонтник, слесарь-инструментальщик. В программу обучения по этим специальностям входят общий курс слесарной подготовки, т. е. изучение в теории и на практике операций и типичных видов работ, составляющих их общую профессиональную основу, а также специальная часть.

Данный учебник содержит общий курс слесарной подготовки.

Этот курс также входит в программу обучения квалифицированных рабочих и специалистов в образовательных учреждениях начального профессионального образования (таких, как наладчик автоматизированных станков и станков-автоматов, монтажник металлоконструкций и оборудования в строительстве, электромонтажник, авторемонтник, тракторист-машинист, и других, которым необходимы навыки проведения слесарных работ). Объем подготовки при этом зависит от специфики профессиональных обязанностей. Учебник «Слесарное дело» является основой для осуществления общего цикла подготовки по слесарным работам.

Учебник состоит из шести глав. В главе 1 рассмотрены общие вопросы слесарного дела (организация рабочего места слесаря, его оснащение и содержание; применяемые в слесарном деле контрольно-измерительные инструменты; конструкционные и инструментальные материалы), а также элементы резания металлов.

Главы 2–3 посвящены подготовительным операциям слесарной обработки (разметка, рубка и др.) и размерной слесарной обработке (опиливание, обработка отверстий и др.).

В главе 4 описаны пригоночные операции слесарной обработки: распиливание и припасовка, шабрение, притирка и доводка.

В главах 5–6 приведены сведения о сборке неразъемных соединений и обработке материалов на металлорежущих станках.

В учебнике подробно рассмотрена каждая операция, приведены научно-технические принципы, даны необходимые

теоретические обоснования, критерии, технические требования, описаны специальные инструменты, приспособления и материалы, используемые для конкретной операции, основные правила выполнения операций и ее разновидностей, оценка качества выполненных работ, типичные дефекты, причины их появления и способы предупреждения. Кроме того, рассмотрены устройство, принцип действия и правила использования средств механизации операций и характерных видов работ.

В конце каждой главы приведены контрольные вопросы.

Учебник «Слесарное дело» предназначен для учащихся учреждений начального профессионального образования. Он может быть успешно использован при профессиональной подготовке и повышении квалификации рабочих в условиях производства, а также в процессе профессионального обучения временно безработного и незанятого населения.

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИЮ

1.1. Роль и место слесарных работ в промышленном производстве

Слесарное ремесло, связанное с обработкой различных материалов, – наиболее древнее из ремесел. Еще до «бронзового» и «железного» веков древние умельцы каменными рубилами изготавливали посуду и оружие, украшения и орудия для обработки земли. Они стали предшественниками современных слесарей.

С появлением металлов (бронзы, а затем железа) стала преобладать профессия кузнеца. В течение веков кузнецы были главными изготовителями орудий труда (кос, серпов, топоров), оружия (мечей, щитов, копий, шлемов), предметов домашнего обихода. Изготовление замков и оружия требовало особого мастерства, поэтому из кузнецов постепенно выделились специалисты по более точной и тонкой обработке металлов. Этими специалистами были слесари, которые назывались замочниками. Название профессии «слесарь» имеет немецкое происхождение. Слесарь по-немецки – «Schlosser» (от «schloss» – замок) – специалист по изготовлению замков.

С развитием техники и технологии производства ручная обработка материала была заменена машинной. Вначале обслуживание машин осуществлялось людьми, а затем оно стало автоматизированным.

На современном этапе управление работой машин производится с помощью компьютеров, действующих по заранее заданной программе, способных самостоятельно переналаживать их при изменении условий работы.

Однако профессия «слесарь» не потеряла своего значения, так как и в настоящее время высоко ценится ручное мастерство.

Профессия «слесарь» на современном машиностроительном предприятии является одной из наиболее распространенных. На «нулевом» цикле строительства предприятия трудятся слесари-сантехники и электрослесари, прокладывающие подземные энергетические трассы. Корпус предприятия возводят слесари по металлоконструкциям. После окончания строительства поступает оборудование, которое устанавливают слесари-монтажники, а затем налаживают наладчики, в работе которых большой объем составля-

ют слесарные работы. Изготавливаемые в цехах и подразделениях детали будущих машин поступают в сборочные цеха, где слесари-сборщики из тысяч деталей собирают и отлаживают готовую продукцию. Все эти работы требуют наличия специального инструмента, приспособлений и другой оснастки, которую изготавливают слесари-инструментальщики. И, наконец, слесари-ремонтники обеспечивают бесперебойную работу оборудования предприятия. Одним словом, без слесаря – ни шагу!

Каждая из этих групп слесарей характеризуется специфическими для их работы знаниями и профессиональными умениями. Однако основной базой для каждого слесаря является владение общеслесарными операциями, представляющими собой «каркас», «кирпичики» слесарного мастерства. К ним относятся разметка, рубка, правка, гибка, резка, опиливание, сверление, зенкерование и развертывание отверстий, нарезание резьбы, шабрение, притирка и доводка, клепка и паяние. Эти операции выполняются ручными и механизированными инструментами, которыми должен уметь пользоваться каждый слесарь.

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

1.2. Рабочее место слесаря

Техническое оснащение рабочего места

Под рабочим местом понимается часть производственной площади цеха, участка или мастерской, которая закрепляется за определенным работником или работниками в случае посменной работы конкретного производства. Рабочее место предназначено для выполнения работ определенного вида и должно быть оснащено оборудованием, приспособлениями, инструментами и материалами, необходимыми для их проведения.

Основным оборудованием рабочего места слесаря является, как правило, одноместный верстак с установленными на нем тисками (рис. 1.1). Слесарный верстак должен быть прочным и устойчивым, его высота должна соответствовать росту работника. Если высота тисков не соответствует росту работника, их регулируют винтом подъема и опускания *1* 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 верстак устанавливают сменный защитный экран *5* из сетки или органического стекла.

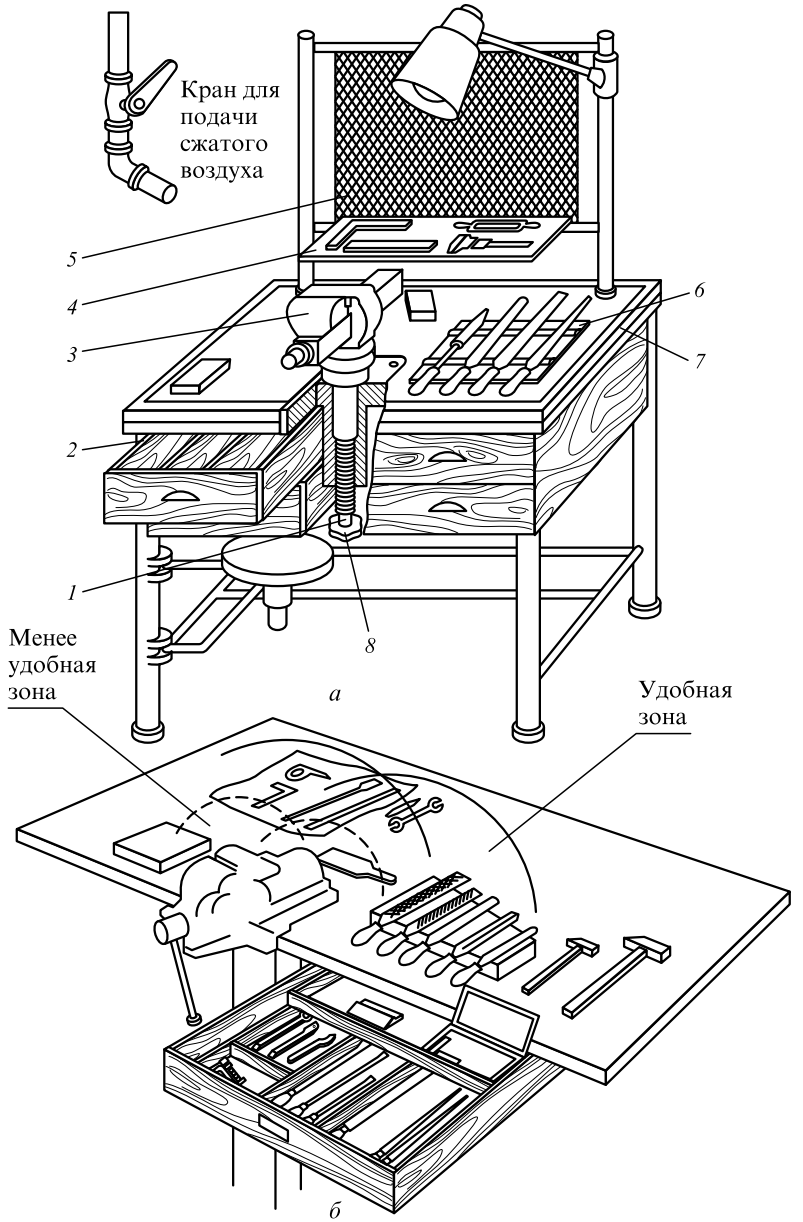


Рис. 1.1. Одноместный слесарный верстак:

а – общий вид: *1* – винт подъема и опускания регулируемых тисков; *2* – ящик для инструмента; *3* – тиски плоскопараллельные; *4* – инструментальная полка; *5* – защитный экран; *6* – планшет для инструмента; *7* – бортик из стального уголка; *8* – рукоятка привода вертикального перемещения тисков; *б* – расположение слесарных инструментов на верстаке

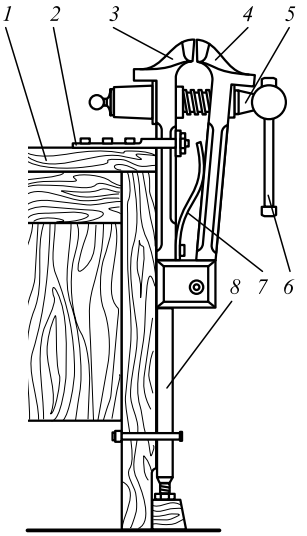


Рис. 1.2. Стуловые тиски:
1 – верстак; *2* – планка крепления; *3* – неподвижная губка; *4* – подвижная губка; *5* – зажимной винт; *6* – рукоятка; *7* – плоская пружина; *8* – стержень

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

Стуловые тиски (рис. 1.2) имеют весьма ограниченную область применения. Они предназначены для выполнения тяжелых работ, связанных с большими ударными нагрузками, например, рубка, гибка, клепка.

Наиболее распространенным типом тисков, применяемых при слесарной обработке, являются параллельные поворотные слесарные тиски (рис. 1.3). Параллельными тиски называются 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*.

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

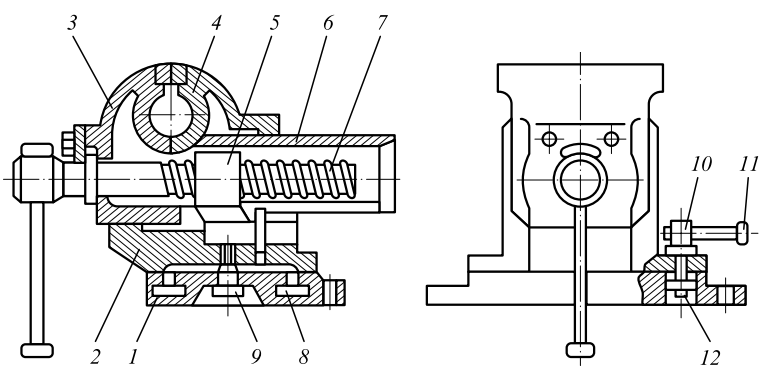


Рис. 1.3. Параллельные поворотные слесарные тиски:
1 – плита основания; *2* – поворотная часть; *3* – неподвижная губка; *4* – подвижная губка; *5* – гайка ходового винта; *6* – направляющая призма; *7* – ходовой винт; *8* – Т-образный круговой паз; *9* – ось; *10* – болт; *11* – рукоятка; *12* – гайка

болтом *10* будут свободно перемещаться в круговом Т-образном пазу *8*. Верхнюю часть тисков после установки в нужном положении закрепляют рукояткой *11*.

Организация рабочего места

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

• на рабочем месте должны находиться только те инструменты, материалы и заготовки, которые необходимы для выполнения данной работы;

• инструменты и материалы, которые рабочий использует часто, должны располагаться ближе к нему (на рис. 1.4, *а* эти зоны расположены справа и слева от работающего и обозначены дугами *1* радиусом приблизительно 350 мм);

• инструменты и материалы, используемые реже, должны располагаться в зонах, обозначенных дугами *2* радиусом приблизительно 500 мм;

• инструменты и материалы, используемые крайне редко, должны располагаться в зонах, обозначенных дугами *3*. Их досягаемость обеспечивается только при наклонах корпуса работника.

Правила содержания рабочего места

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

До начала работы необходимо:

• проверить исправность верстака, тисков, приспособлений, индивидуального освещения и механизмов, используемых в работе;

• ознакомиться с инструкцией или технологической картой, чертежом и техническими требованиями к предстоящей работе;

• отрегулировать высоту тисков по своему росту;

• проверить наличие и состояние инструментов, материалов и заготовок, используемых в работе;

• расположить на верстаке инструменты, заготовки, материалы и приспособления, необходимые для работы.

Во время работы необходимо:

• иметь на верстаке только те инструменты и приспособления, которые используются в настоящий момент (все остальное должно находиться в ящиках верстака);

• возвращать использованный инструмент на исходное место;

• постоянно поддерживать чистоту и порядок на рабочем месте.

По окончании работы необходимо:

• очистить инструмент от стружки, протереть, уложить в футляры и убрать в ящики верстака;

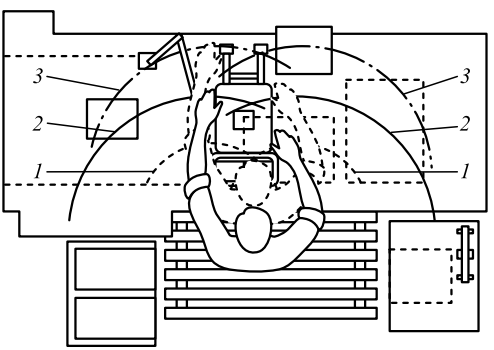
• очистить от стружки и грязи столешницу верстака и тиски;

• убрать с верстака неиспользованные материалы и заготовки, а также обработанные детали;

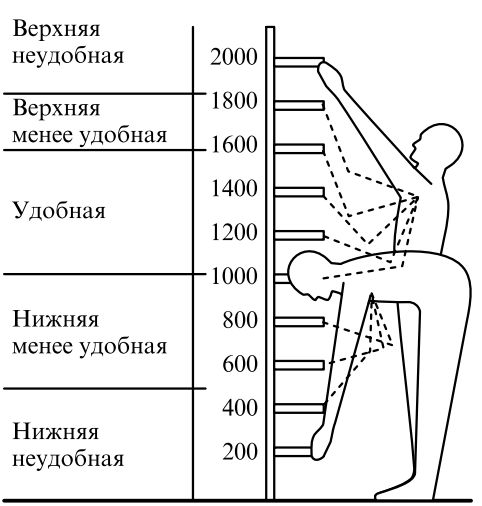
• выключить индивидуальное освещение.

Общие сведения о безопасности труда при выполнении слесарных работ

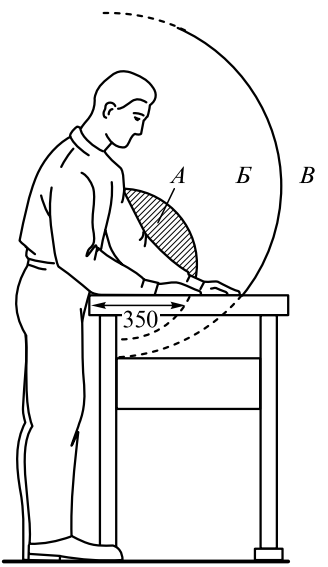
Несчастные случаи чаще всего происходят в результате невнимательного отношения к выполнению инструкций по безопасности труда и правил внутреннего распорядка, а также в результате недостаточного усвоения необходимых производственных навы-



а



в



б

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

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

ков 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 работающих и его производительность.

Для обеспечения безопасного выполнения работ следует соблюдать ряд правил:

- работать только исправным и заточенным инструментом;
- при работе на заточных станках обязательно пользоваться защитными очками или защитным экраном с блокировкой. Не допускать биения заточных кругов. Следить за исправностью вытяжных устройств;
- рубку в тисках производить только при наличии на верстаке защитной сетки или экрана;
- работать в головном уборе и спецодежде;
- тяжелые детали поднимать только вдвоем. Не класть тяжелые детали на край верстака;
- не сдувать опилки, не смахивать стружку рукой, а использовать для этого щетку-сметку;
- перед началом работы на станках и механизированным инструментом проверять их на холостом ходу и только после этого закреплять инструмент;
- работать только при хорошем освещении;
- при работе электрифицированными инструментами от сети напряжением свыше 36 В обязательно использовать резиновые перчатки и резиновый коврик;
- работать на станках только при наличии исправных ограждений движущихся частей;
- после работы с применением масел, смазывающе-охлаждающих жидкостей, кислот, щелочей, соды, флюсов, клеев и т. п. обязательно мыть руки горячей водой с мылом;
- при получении мелких травм обязательно обрабатывать ранку йодом и накладывать бинт;
- работы с применением кислот, щелочей, флюсов и т. п., а также работы, связанные с выделением пыли, дыма, газов, необходимо выполнять в хорошо проветриваемом помещении или под вытяжным колпаком;
- не выходить на сквозняк в разгоряченном после работы состоянии;
- соблюдать при выполнении работы все правила безопасности труда, указанные в инструкциях и технологических картах.

Основы промышленной санитарии

Промышленная санитария предусматривает создание на производстве условий, обеспечивающих необходимую температуру в про-

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

Температура в производственном помещении 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 или 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 (дневной свет), 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:

- делать краткие перерывы во время работы, позволяющие снять усталость (кроме того, следует иметь в виду, что после работы стоя отдыхать надо 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.

Контрольные вопросы

1. Почему необходимо контролировать и регулировать положение тисков по росту работающего?
2. Почему стуловые тиски нельзя применять для закрепления заготовок из листового материала?
3. Чем обусловлено широкое применение в слесарных работах параллельных поворотных тисков?
4. Перечислите основные правила безопасности при выполнении слесарных работ.

1.3. Контрольно-измерительные инструменты

При обработке деталей необходимо выдерживать определенные геометрические параметры поверхностей: размеры, форму и относительное расположение. Степень приближения истинного значе-

ния рассматриваемого параметра к его теоретическому значению называется точностью.

Точность обработки

На рис. 1.5 показаны отклонения геометрических параметров обработанной детали от номинальных значений. Действительная поверхность детали после обработки может иметь различные отклонения от номинальной поверхности, определенной чертежом.

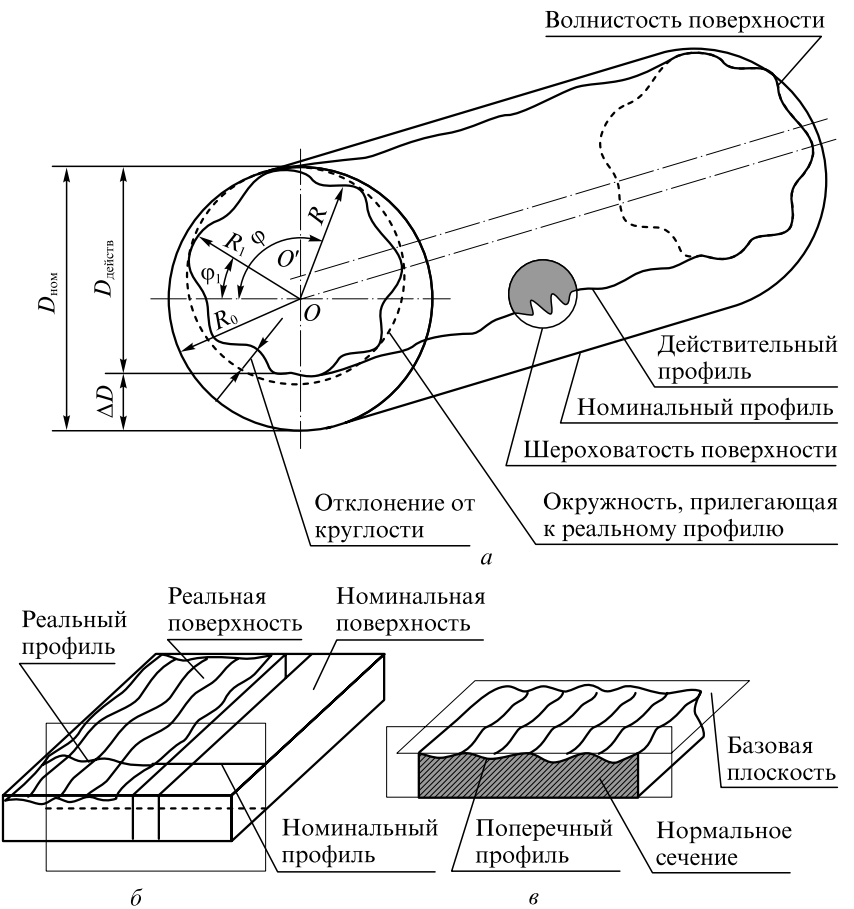


Рис. 1.5. Отклонения от номинальных значений геометрических параметров обработанной детали:

а – цилиндрической: $D_{ном}$ – номинальный диаметр детали; $D_{действ}$ – действительный диаметр детали; ΔD – отклонение действительного диаметра детали от номинального; R_0 – радиус номинальной поверхности; R и R_1 – соответственно радиус поверхности в точке, расположенной под углами φ и φ_1 к горизонтали; OO' – расстояние между реальной и идеальной осями; φ, φ_1 – углы поворота при контроле реального профиля; *б* – плоской; *в* – поперечного сечения

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 различные числовые значения. Мерой точности того или иного параметра является допускаемое отклонение числового значения 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. Чтобы деталь считалась годной, этот размер должен находиться между наибольшим и наименьшим предельными размерами. Разность между наибольшим и наименьшим предельными размерами принято называть допуском. Величина допуска определяет точность изготовления детали. В соответствии с единой системой допусков и посадок различают 19 квалитетов точности изготовления деталей, номер квалитета возрастает с увеличением допуска на размер. Таким образом, чем выше номер квалитета, 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 (рис. 1.6, *а–д*) – это наибольшее расстояние от точек реального профиля *1* до прилегающей (номинальной) прямой *2*. Частными случаями отклонения от прямолинейности являются выпуклость и вогнутость (см. рис. 1.6, *б* и *в*), отклонение от прямолинейности оси в пространстве или заданном направлении от номинального.

Отклонение от плоскостности (рис. 1.6, *е–з*) – это наибольшее расстояние от точек реальной поверхности до точек прилегающей (номинальной) поверхности. Частными случаями этого отклонения являются выпуклость и вогнутость (см. рис. 1.6, *ж* и *з*).

Отклонение от круглости (рис. 1.7) – это наибольшее расстояние от точек реального профиля *2* до прилегающего (номинального) профиля *1*. Частными случаями отклонения от круглости являются овальность и огранка (рис. 1.7, *б* и *в*).

Отклонение от цилиндричности – это наибольшее расстояние от реального профиля *4* до прилегающего (номинального) профиля *3* (рис. 1.7, *г*).

Отклонение профиля продольного сечения – это наибольшее расстояние от точек реального профиля *2* до соответствующих точек прилегающего (номинального) профиля *1* (рис. 1.8, *а*). Частными

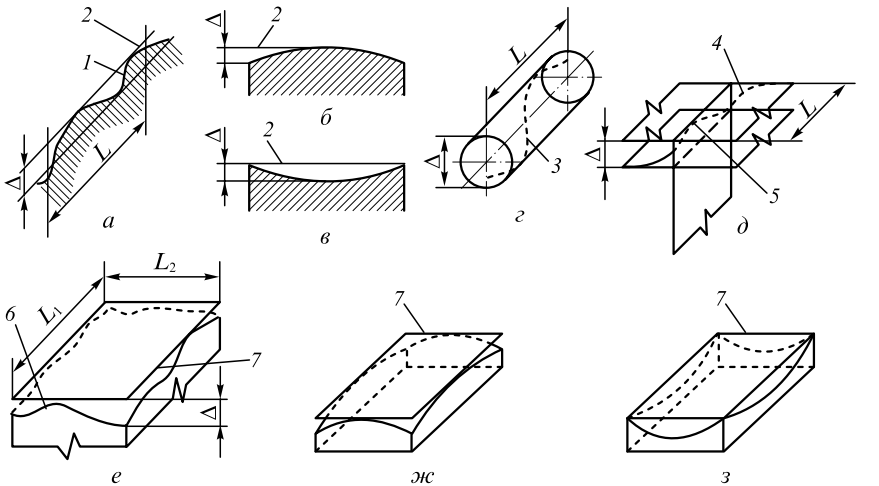


Рис. 1.6. Отклонение плоских поверхностей от формы:
а–д – отклонение от прямолинейности; *е–з* – отклонение от плоскостности; *1* – реальный профиль; *2* – прилегающая (номинальная) прямая; *3*, *5* – реальные оси; *4* – номинальная ось; *6* – реальная поверхность; *7* – номинальная поверхность; L, L_1, L_2 – длина контролируемого участка; Δ – отклонение реального положения поверхности от номинального

случаями этого отклонения являются конусность (рис. 1.8, *б*), бочкообразность (рис. 1.8, *в*) и седлообразность (рис. 1.8, *г*).

К отклонениям взаимного расположения поверхностей относятся отклонения от параллельности, перпендикулярности, угла расположения, соосности, концентричности.

Незначительные отклонения реальной поверхности от номинальной в виде неровностей с относительно малыми расстояниями между ними называются шероховатостью. Если эти расстояния относительно велики по сравнению с высотой рассматриваемых не-

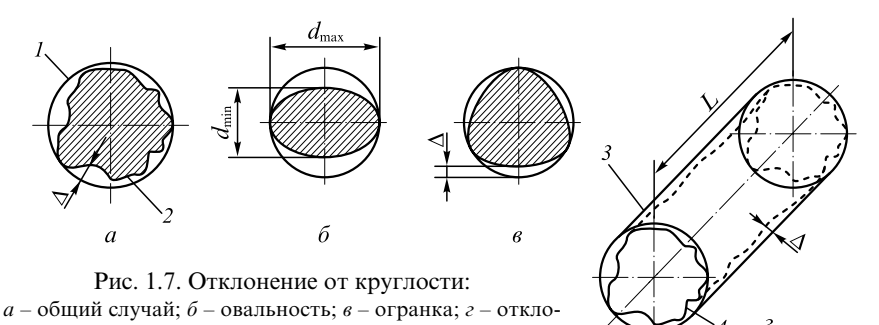


Рис. 1.7. Отклонение от круглости:
а – общий случай; *б* – овальность; *в* – огранка; *г* – отклонение от цилиндричности; *1*, *3* – номинальные профили; *2*, *4* – реальные профили; Δ – отклонение реального профиля от номинального; d_{min}, d_{max} – реальные размеры поперечного сечения; L – длина контролируемого участка

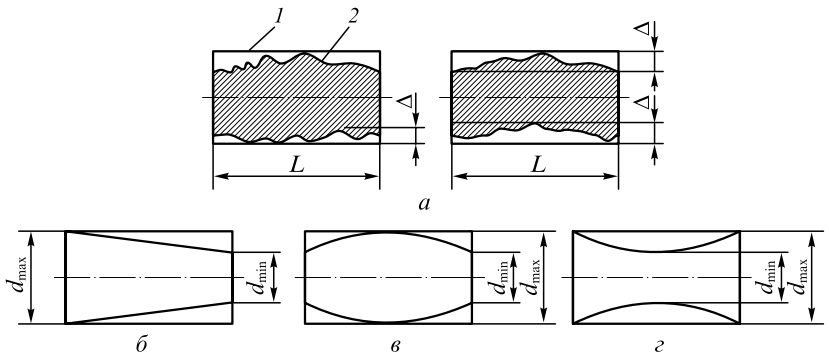


Рис. 1.8. Отклонение профиля продольного сечения:
а – общий случай; *б* – конусность; *в* – бочкообразность; *г* – седлообразность; *1* – номинальный профиль; *2* – реальный профиль; *L* – длина контролируемого участка; Δ – отклонение реального профиля от номинального; d_{min}, d_{max} – реальные размеры поперечного сечения

ровностей, то такое отклонение называется волнистостью. Поскольку при слесарной обработке не достигаются высокие квалитеты точности, то погрешности в виде шероховатости и волнистости не оказывают существенного влияния на точность изготовления, так как их размеры незначительны по сравнению с теми предельными отклонениями, которые задают при слесарной обработке.

Однако параметры шероховатости поверхности обязательно должны быть указаны на чертеже для того, чтобы определить возможность применения того или иного вида слесарной обработки для достижения заданных параметров шероховатости.

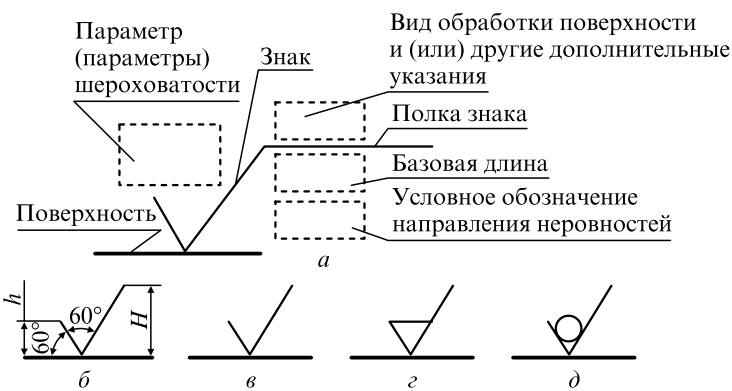


Рис. 1.9. Структура и знаки обозначения шероховатости поверхности:
а – структура знака; *б* – размеры знака; *в* – знак для поверхности, метод обработки которой не установлен; *г* – знак для поверхности, которую обрабатывают снятием стружки; *д* – знак для поверхности, образуемой без снятия стружки; *h* – высота знака; *H* – высота полки

Структура и знаки обозначения шероховатости поверхности приведены на рис. 1.9.

При использовании в обозначении шероховатости только значения параметров применяют знак без полки (рис. 1.9, *в–д*). Знак, изображенный на рис. 1.9, *в*, целесообразнее применять для обозначения шероховатости поверхности, метод образования которой не устанавливается; знак, показанный на рис. 1.9, *г*, применяют для обозначения поверхности, которая должна быть образована удалением поверхностного слоя металла, например опиливанием или шлифованием; знак, изображенный на рис. 1.9, *д*, применяют для обозначения поверхности, образуемой без удаления материала, например литьем или ковкой.

Точность измерений

Под измерением понимается сравнение контролируемой величины с другой величиной того же рода, принятой за эталон. Точность измерения связана с определенным видом измерительного инструмента и может быть достигнута только при неукоснительном выполнении правил измерения.

К основным причинам, снижающим точность измерения, можно отнести: неудовлетворительное состояние инструмента (механические повреждения измерительных поверхностей или их загрязнение, неправильное положение нулевых отметок шкалы и нониуса); неправильное взаимное расположение контролируемой детали и измерительного инструмента; температурные отклонения детали или инструмента от нормального значения температуры измерения (нормальной считается температура 20 °С); незнание устройства измерительного инструмента или неправильное пользование им; неправильный выбор баз для измерения.

Для повышения точности измерения необходимо повторять несколько раз, а затем вычислять их среднее арифметическое значение. Ни одно измерение невозможно произвести абсолютно точно, поэтому измеренное значение величины всегда отклоняется от ее действительного значения. Это отклонение называется погрешностью измерения.

Необходимая точность измерений может быть достигнута только при использовании измерительных инструментов высокого качества с ценой деления шкалы и нониуса, соответствующей точности измерения. Поэтому при выборе измерительного инструмента необходимо убедиться, что цена деления его отсчетного устройства соответствует тем требованиям точности, которые предъявляют к точности обработки проверяемой детали. Для обеспечения точности измерений необходимо руководствоваться определенными правилами, которые будут рассмотрены в следующих подразделах данной главы.