

*С*лесарный
ИНСТРУМЕНТ
И ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЕ

А. А. БОРЩЕВ

СЛЕСАРНЫЙ
ИНСТРУМЕНТ
И ЕГО
ИЗГОТОВЛЕНИЕ

Второе издание



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
ТЕХНИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР
Киев — 1961

4987 $\frac{3}{61}$

$\frac{51}{1638}$

В брошюре приведены основные сведения о слесарном инструменте и способах его изготовления, а также детально описаны основные виды высокопроизводительного инструмента, который в значительной мере облегчает труд слесаря.

Брошюра рассчитана на молодых рабочих, которые приобретают квалификацию слесарей различных специальностей.

ПРЕДИСЛОВИЕ

В «Контрольных цифрах развития народного хозяйства на 1959—1965 годы» особое внимание уделяется увеличению производства продукции машиностроения и металлообработки, подъему технического уровня машиностроительных предприятий, значительному пополнению и модернизации парка металлообрабатывающего оборудования.

При изготовлении, а также ремонте машин и механизмов значительное место занимают слесарные работы.

Слесари собирают машины и механизмы из отдельных деталей, устанавливают и налаживают их на месте установки, а также ремонтируют и восстанавливают по мере износа.

Производительность труда слесаря в первую очередь зависит от наличия у него всего необходимого инструмента и приспособлений, а также от их качества и уровня механизации.

В основном весь слесарный инструмент изготавливается на инструментальных заводах. Однако на небольших предприятиях слесарям различных специальностей часто приходится самостоятельно изготавливать и восстанавливать несложный слесарный инструмент. Поэтому слесарь должен не только хорошо знать свой инструмент, но и уметь его изготовить.

Цель этой брошюры помочь молодым рабочим овладеть правилами пользования слесарным инструментом, научиться самостоятельно изготавливать его.

Отзывы и пожелания просим посылать по адресу: Киев, Пушкинская, 28, Гостехиздат УССР.

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О СЛЕСАРНОМ ИНСТРУМЕНТЕ

Инструмент, которым приходится пользоваться слесарю, можно разделить на рабочий и контрольно-измерительный.

При помощи рабочего инструмента изменяют форму и размеры заготовок при изготовлении деталей или производят сборку и разборку машин.

Контрольно-измерительным инструментом проверяют форму и размеры изготавливаемых деталей, а также расположение деталей при сборке различных приспособлений, механизмов и машин.

Рабочий инструмент слесаря может быть ручным и механизированным, который приводится в действие двигателем, например, электромотором. Применение механизированного инструмента облегчает труд рабочего и повышает его производительность.

Инструмент, которым приходится работать особенно часто, обычно выдается слесарю

для постоянного пользования. Такой инструмент (его называют ходовым) хранится в ящике верстака. К нему относятся: а) измерительный и разметочный инструмент — циркуль, нутромер, масштабная линейка, штангенциркуль с точностью измерения 0,1 мм, чертилка, кернер, разметочный циркуль, угольник; б) инструмент для выполнения слесарных операций — молотки с круглыми и квадратными бойками, зубила, крейцмейсели, станки для ножовочных полотен, ручные тиски, набор напильников, лекальные линейки, шаберы; в) инструмент, применяющийся при сборке и разборке оборудования — отвертки, бородки, гаечные ключи.

Инструмент, применяемый только в отдельных случаях, обычно хранится в инструментальной кладовой и выдается слесарю для временного пользования по инструментальным маркам или под расписку.

Таким инструментом являются специальные напильники, сверла, зенкеры, развертки, метчики, плашки, поверочные линейки и плиты, уровень, измерительные инструменты повышенной точности, гаечные ключи специального назначения, механизированный инструмент и т. п.

НЕСЛОЖНЫЙ СЛЕСАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ И ЕГО ИЗГОТОВЛЕНИЕ

ЗУБИЛО И КРЕЙЦМЕЙСЕЛЬ

Зубило (рис. 1, табл. 1) применяется для разрубывания на части металла различного профиля, для вырубки заготовок по контуру

из листового металла, для удаления припуска на обработку с поверхности заготовки, а также для обрубки заусенцев, приливов и лит-

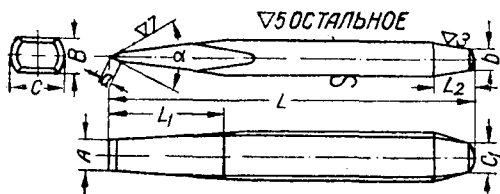


Рис. 1. Слесарное зубило.

ников на литых заготовках, срубывания заклепок при ремонте заклепочных соединений и т. д.

Таблица 1

Размеры слесарных зубил (в мм)

A	L	B	C	L ₁	L ₂	b	C ₁	a
5	100	8	12	25	10	5	10	2
10	125	8	12	35	12	5	10	2
15	150	10	16	40	15	8	14	2,5
20	175	16	25	50	18	12	22	2,5
25	200	20	32	60	20	16	28	3

Зубило изготавливают из углеродистой инструментальной стали марки У7А — У8А. Заготовками служат стальные полосы прямоугольного сечения с овальными узкими гранями (такой формы зубило удобно держать в руке во время работы).

Крейцмейсель (рис. 2, табл. 2) — инструмент подобный зубилу, но с более узкой ре-

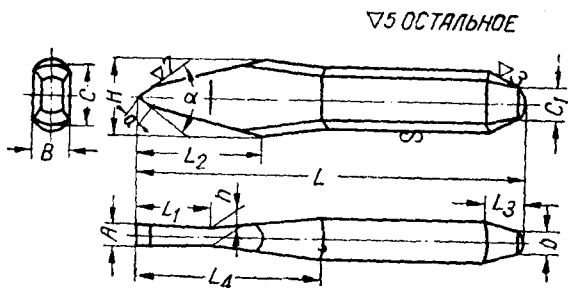


Рис. 2. Крейцмейсель.

жущей кромкой, применяется для вырубывания узких канавок.

Таблица 2

Размеры крейцмейселей (в мм)

A	L	B	C	H	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	h	b	C ₁	a
2	150	8	12	15	15	30	10	55	1,5	5	10	2
5	150	10	16	20	20	35	12	60	4	8	14	2
8	175	10	16	20	20	35	12	60	7	8	14	2,5
10	175	16	25	30	25	45	15	65	8	12	22	2,5
12	200	16	25	35	30	50	15	70	10	12	22	2,5
15	200	16	25	40	35	55	18	80	14	12	22	3

Изготовление зубила

1. Отрезать ножовкой от стальной полосы или отрубить (если она в нагретом состоянии) заготовку на 10—20 мм короче выбранной длины зубила.

Если длина стальной полосы не превышает 600—800 мм, то целесообразно отрубить заготовку после отковки рабочей части зубила.

2. Взять заготовку кузнечными клещами за один конец, а другой нагреть в пламени кузнечного горна до температуры 1050—1150° (темно-желтый цвет каления). Наковальне ударами молотка отковать (оттянуть) рабочую часть зубила, придав ей форму клина в соответствии с размером, выбранным по табл. 1 и с учетом припуска на окончательную обработку. Заканчивать ковку следует при температуре не ниже 780—800° (вишнево-красный цвет каления)*.

3. Перехватить клещами заготовку и отковать ударную часть зубила.

4. Подвергнуть зубило отжигу, нагреть его до температуры 750—760° (темно-вишнево-красный цвет каления) и дав ему медленно остыть с целью устранения внутренних напряжений и улучшения структуры металла.

5. Опилить рабочую и ударную часть зубила напильником, выдерживая все нужные размеры.

6. Закалить рабочую часть зубила, для чего нагреть его на длине 40—70 мм до температуры 800—830° (светло-вишнево-красный цвет каления) и охладить, опустив вертикально в воду на длину 20—30 мм, (для ускорения охлаждения зубило следует перемещать в воде). Затем отпустить зубило за счет

* Эти температурные интервалы ковки следует выдерживать также и в дальнейшем при изготовлении инструмента из углеродистых сталей марок У7, У8, У9, У10.

тепла неохлажденной части до появления фиолетового цвета побежалости, предварительно зачистив режущую часть, и после этого окончательно охладить в воде.

7. Закалить ударную часть зубила таким же способом на длину 15—20 мм и отпустить до серого цвета побежалости.

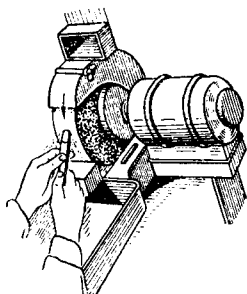


Рис. 3. Затачивание зубила.

8. Заточить зубило. Для этого положить его гранью на вращающийся круг и, легко нажимая, медленно передвигать вправо и влево (рис. 3). Затачивать зубило надо с двух сторон, охлаждая его потоком воды или эмульсии. Угол заострения определяют в

зависимости от твердости материала, который нужно рубить (табл. 3), проверяют его шаблоном.

Таблица 3

Величина углов заострения зубил в зависимости от обрабатываемого металла

Обрабатываемый металл	Угол заострения (в градусах)
Алюминий, цинк	35
Медь, латунь	45
Сталь средней твердости	60
Чугун и бронза	70

Затачивая зубило, нужно внимательно следить за тем, чтобы режущая кромка была прямолинейной, а грани имели одинаковые углы наклона. После заточки с режущей кромки снимают заусеницы и окончательно заправляют ее на абразивном бруске.

Крейцмейсель изготавливают так же, как и зубило, но режущей части его придают другую форму.

Техника безопасности

При изготовлении зубила и крейцмейселя следует соблюдать ряд правил по технике безопасности*. Кузнечные клещи должны быть исправлены и соответствовать по размеру сечению заготовки. При нагревании и ковке заготовки надо надевать брезентовые рукавицы и пользоваться защитными очками. Молоток должен быть исправным и надежно закрепленным на рукоятке.

Заточку производить только на исправном заточном станке, имеющем защитный кожух и прозрачный экран (при отсутствии экрана необходимо пользоваться защитными очками); на расстоянии не более 2—3 мм от круга должен быть установлен подручник.

Обязательное условие безопасной работы на заточном станке — отсутствие биения шлифовального круга.

* Эти правила по технике безопасности следует соблюдать и при изготовлении всех других слесарных инструментов.

Испытание зубила и крейцмейселя

Испытываемым зубилом нужно отрубить зажатую в тиски стальную полосу марки Ст. 0 толщиной 4 мм и шириной 50 мм.

При испытании крейцмейселя им прорубывают канавку глубиной 3 мм и длиной 40—50 мм в заготовке из стали марки Ст. 6.

После испытания на рабочей части инструмента не должно быть вмятин, выкрошенных мест и заметных следов затупления. Рабочий конец должен быть симметричным и иметь ровные поверхности.

БОРОДОК

Слесарный бородок (рис. 4, табл. 4) применяется для пробивания отверстий в тонком листовом материале, для «натяжки» отвер-

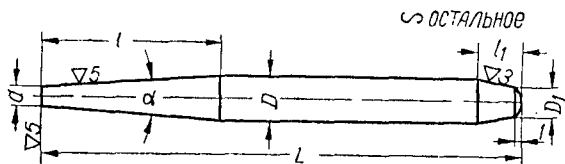


Рис. 4. Слесарный бородок.

стий, т. е. для установки одного отверстия против другого в двух соединяемых деталях, а также для выбивания штифтов и других подобных деталей в процессе разборки различных соединений.

Изготавливается бородок из инструментальной стали марки У7А или У8А.

Рациональнее всего бородок изготавливать на токарном станке. В этом случае сле-

сарю остается только закалить его рабочую и ударную части. Однако слесарю иногда приходится изготавливать бородок полностью.

Таблица 4

Размеры слесарных бородков (в мм)

d	L	D	D_1	l	l_1	α
1	85	6	5	30	10	9°30'
2	90	6	5	35	10	6°30'
3	100	8	6	40	10	7°10'
4	120	10	8	45	10	7°30'
6	150	12	10	50	15	6°50'
8	175	16	13	70	15	6°30'

Изготовление бородка

1. Огрезать ножовкой или отрубить от стального прутка заготовку, длина которой должна быть на 10—20 мм короче длины готового бородка.

2. Взять клещами заготовку за один конец, а другой нагреть и на наковальне отковать рабочую часть бородка.

3. Взять клещами заготовку за откованную часть, нагреть и отковать другой конец—ударную часть бородка.

4. Произвести отжиг с медленным охлаждением.

5. Обпилить по выбранным размерам рабочую и ударную части, среднюю часть зачистить. Обпиливание производить в ручных тисках, поворачивая заготовку.

6. Закалить с отпуском до фиолетового цвета побежалости всю рабочую часть и с отпуском до серого цвета побежалости на длину 15—20 мм ударную часть. Режим нагрева при ковке и отжиге, а также режим охлаждения и отпуска тот же, что и для зубила.

7. Заточить торец на мелкозернистом шлифовальном круге, чтобы у борodka была более острая режущая кромка.

8. Поверхность рабочей части отполировать наждачной шкуркой.

Испытание слесарного борodka и технические требования к нему

Испытываемым бородком пробивают 10 отверстий в листовой стали марки Ст. 3 толщиной 0,8—1 мм (лист стали следует положить на кусок твердого дерева).

После испытания на рабочей части инструмента не должно быть вмятин и выкрошенных мест, а также следов завала режущей кромки.

Рабочая часть должна быть закалена на всю длину конуса до твердости $R_c = 45 \div 52$, а ударная часть — на длину 15—20 мм до твердости $R_c = 35 \div 40$.

Конические части должны быть симметричны относительно оси борodka.

Бородок не должен иметь трещин, заусенцев, смятых кромок и других дефектов.

ЧЕРТИЛКА

Слесарные чертилки (рис. 5, табл. 5) применяются для нанесения рисок при разметке

деталей. Они изготавливаются из инструментальной стали марки У10А.

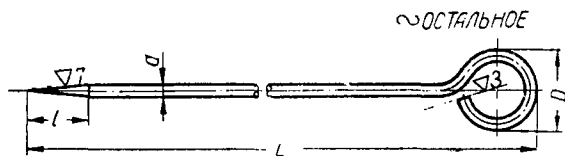


Рис. 5. Слесарная чертилка.

Таблица 5

Размеры слесарных чертилок (в мм)

d	L	l	D
3	150	15	20
4	175	20	25
6	200	30	30
8	200	35	30

Изготовление чертилки

1. Отрубить заготовку стального прутка, согласно выбранному размеру.

2. Нагреть один конец на длину $D \times 3,14$ и загнуть его в кольцо. Если длина чертилки меньше 200 мм, при нагреве заготовки следует пользоваться кузнечными клещами.

3. Нагреть другой конец и отковать острие чертилки.

4. Закалить без отпуска рабочую часть.

5. Остро заточить рабочую часть на мелкозернистом шлифовальном круге (с охлаждением) и отшлифовать наждачной шкуркой.

Испытание чертилки и технические требования к ней

Испытанию подвергают рабочий конец чертилки, которым проводят 5—7 линий по поверхности заготовки из незакаленной углеродистой стали. После испытания рабочий конец чертилки не должен иметь заметных затуплений, вмятин и выкрошенных мест.

Рабочая часть чертилки должна быть закалена до твердости $R_c = 58 \div 60$ на длине 30 мм, а рабочая поверхность отполирована без забоин и вмятин. Кольцо чертилки должно иметь правильную форму, а конец закругления должен быть тщательно зачищен и не иметь заусенцев.

ПРОВОЛОЧНАЯ ОТВЕРТКА

Отвертки служат для завинчивания винтов. Отвертки бывают проволочные, с дере-

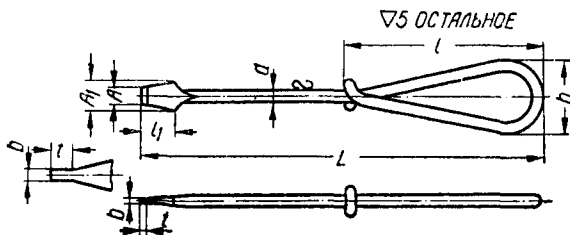


Рис. 6. Проволочная отвертка.

вянными щечками, а также коловоротные, специальные и машинные.

Проволочная отвертка (рис. 6, табл. 6) изготавливается из стальной проволоки (сталь У7).

Таблица 6

Размеры проволочных отверток (в мм)

A	A ₁	L	b	t	d	h	l	l ₁
2	4	70	0,2	0,5	2	15	35	4
3	5	80	0,3	0,5	2	15	40	6
4	6	100	0,4	1,2	3	20	50	8
5	7	125	0,5	1,5	4	25	75	10

Изготовление отвертки

1. Отрубить зубилом заготовку нужной длины (желательно, чтобы заготовка была длиннее отвертки на 5—10 мм).

2. Нагреть заготовку в кузнечном горне на длину примерно 2,5 *l* и согнуть рукоятку в тисках при помощи оправки цилиндрической формы. Эту операцию можно выполнить и без нагрева, если диаметр проволоки меньше 4 мм.

3. Проверить длину отвертки, которая не должна быть короче заданного размера (может быть длиннее на 2—5 мм). Нагреть ее конец на длину 8—10 мм. Охладить торец проволоки в воде на длину 2 мм, зажать в тисках до нагретой части и ударами молотка осадить до увеличения диаметра проволоки в нагретой части в полтора раза.

4. Вновь нагреть конец заготовки в кузнечном горне и отковать рабочую часть от-

4987 $\frac{3}{61}$

вертки в соответствии с размерами, приведенными в табл. 6, с учетом припуска на обработку.

5. Произвести отжиг рабочей части с медленным охлаждением.

6. Обпилить рабочую часть отвертки окончательно по форме в соответствии с выбранными размерами. Обпиливание надо начинать с торца, выдерживая длину l . При этом следует также учитывать, что в процессе осадки на торце могли образоваться мелкие трещины, на глубину которых торец нужно спилить.

7. Нагреть рабочую часть примерно на длину 10—15 мм, охладить в воде на длину 5—6 мм и отпустить до фиолетового цвета побежалости.

8. Зачистить наждачным полотном рабочую часть и снять фаски на мелкошлифовальном круге заточного станка, выдержав размеры по чертежу.

Испытание отвертки и технические требования к ней

Испытываемой отверткой нужно вкрутить пять винтов в сухую дубовую доску, на которой разрешается сделать отверстия, соответствующие диаметру винта на глубину $\frac{1}{4}$ длины нарезки. После испытания на рабочем конце отвертки не должно быть вмятин и выкрошенных мест.

Рабочий конец отвертки должен быть закален на длину 5 мм до твердости $R_c = 46 \div 52$, тщательно зачищен и отполирован. Пет-

ля, образующая рукоятку, должна быть гладкой и не иметь никаких выступов. Отвертка не должна иметь трещин, заусенцев и других пороков.

МОЛОТОК С КВАДРАТНЫМ БОЙКОМ

Слесарные молотки с квадратным бойком (рис. 7, табл. 7) применяются при рубке металла, пробивании отверстий, клепании, вы-

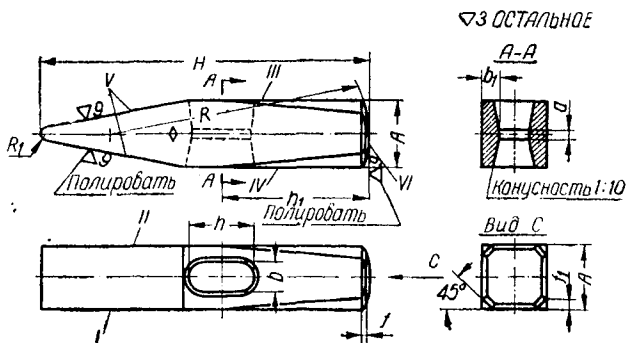


Рис. 7. Слесарный молоток с квадратным бойком.

бивании штифтов, а также при других видах слесарных работ. Изготавливаются они из углеродистой инструментальной стали марки У7.

Изготовление молотка из поковки

1. Обпилить поверхности I, II, III, IV драчевым и личным напильниками, проверяя прямолинейность обрабатываемой поверхности

Вес и размеры слесарных молотков с квадратным бойком

Вес (в з)	в мм										
	H	A	L ₁	h	b	b ₁	a	h ₂	R	f ₁	f
400	115	25	2,5	25 ± 1,5	12 ± 1	6 ± 0,5	5	50 ± 2	225	4	1
500	120	27		30 ± 1,5	15 ± 1	6,5 ± 0,5	6	52 ± 2,5	240	4,5	1,2
600	125	29	3		7 ± 0,5		54 ± 2,5	250			

линейкой. Во время обпиливания необходимо выдержать размер A , параллельность соответствующих граней поковки, а также прямые углы, образованные обрабатываемыми плоскостями. Размер A и параллельность проверяются штангенциркулем, а прямые углы — угольником.

2. Обпилить драчевым напильником поверхность VI бойка под прямым углом к граням I , II , III , IV ; угол проверить угольником.

3. Покрывать раствором медного купороса (чайная ложка на полстакана воды) грани I , II , III , IV и просушить их.

4. Произвести полную разметку заготовки. С помощью чертилки и линейки нанести осевую линию на грани I ; отложить размер H и провести дугу радиусом R через конечную точку осевой линии; нанести линии скосов хвостовика и линии фасок на бойке. Аналогично разметить грань II . Провести осевую линию на грани III и отложить размер h_1 , разметить овальные отверстия $h \times b$ и накернить их центры. На грани IV нанести линии фасок на бойке.

5. Просверлить два отверстия диаметром 6 мм, для чего заготовку молотка следует закрепить в тисках, установленных на столе сверлильного станка так, чтобы грань III была перпендикулярна относительно оси сверла. Перпендикулярность можно проверить по равномерности просвета между угольником, установленным на грани III и сверлом, опущенным на поверхность заготовки молотка. Если просвет неравномерный, то крепление

в тисках надо ослабить и легкими ударами деревянной колодки опустить заготовку с нужной стороны, после чего вновь надежно закрепить ее. Чтобы обработанные поверхности молотка не имели вмятин, следует при креплении заготовки применять накладные губки из мягкого металла.

6. Рассверлить отверстия диаметром 6 мм на диаметр 12 или 15 мм в зависимости от веса молотка.

7. Закрепить молоток в слесарных тисках, применяя при этом накладные губки из мягкого металла, и вырубить крейцмейселем перемычку между двумя просверленными отверстиями. Распилить отверстие в местах вырубленной перемычки и придать ему коническую форму. Обпилить драчевым и личным напильниками грани *V*, проверяя их плоскостность линейкой, выдерживая прямые углы, образованные сторонами *I* и *II*. Торец обпилить, выдерживая размер *H*.

Обпилить окончательно сторону *VI* бойка личным напильником по радиусу *R*. Закруглить носок по радиусу *R*₁, снять фаски на бойке, притупить острые углы и зачистить наждачным полотном поверхности молотка.

8. Поставить клеймо.

9. Закалить молоток. Для этого нагреть его в кузнечном горне или печи до светло-вишнево-красного цвета каления, взять клещами посредине и быстрыми движениями попеременно охлаждать в воде боек и носок примерно на длину 30 мм. Когда боек и носок молотка потемнеют, молоток полностью охладить в воде через слой машинного масла.

10. Зачистить молоток наждачным полотном; поверхности носка и бойка отполировать. При массовом изготовлении молотков неотполированные поверхности оксидируются для предохранения от коррозии.

Испытание молотка и технические требования к нему

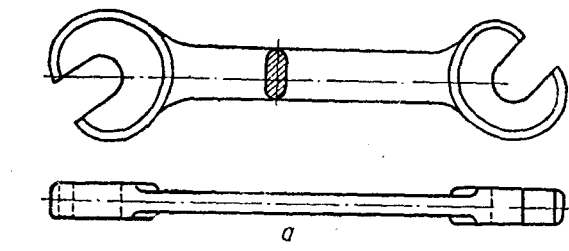
Слесарные молотки испытываются тремя ударами по незакаленной стали марки У10, после чего на рабочих частях молотка не должно быть вмятин, трещин и выкрошенных мест.

Рабочие поверхности бойка и хвостовика должны быть закалены на длину не менее 15 мм ($R_c = 49 \div 56$), а боковые поверхности — зачищены. Смещение отверстия под рукоятку от номинальных размеров допускается: для молотков весом до 400 г по продольной оси до ± 1 мм и по поперечной оси $\pm 0,25$ мм; для молотков весом свыше 400 г — соответственно $\pm 1,5$ мм и $\pm 0,35$ мм.

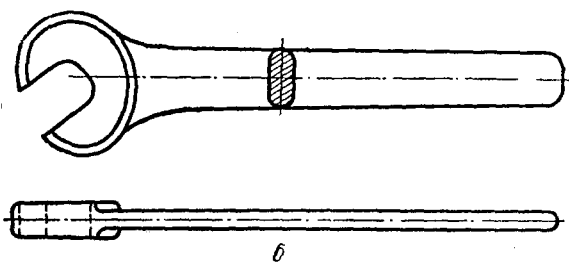
Колебания в весе слесарных молотков не должны выходить за пределы $\pm 5\%$. На молотке не должно быть трещин, вмятин, раковин и других пороков, а на отполированных поверхностях — следов обработки.

ГАЕЧНЫЕ КЛЮЧИ

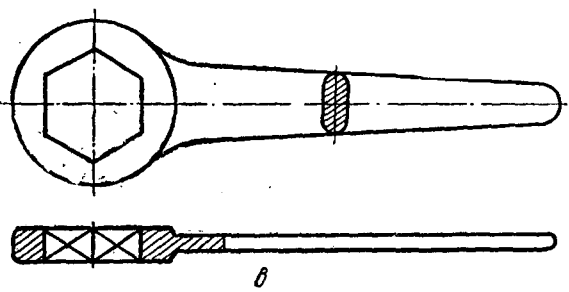
Гаечные ключи применяются для завинчивания и отвинчивания гаек квадратной, шестигранной и круглой формы. Головки ключей стандартизованы и имеют строго опреде-



a

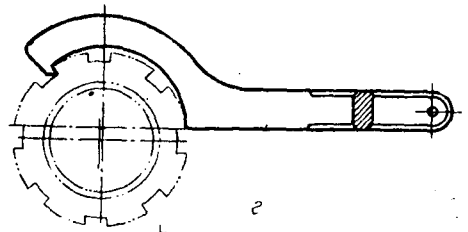


b

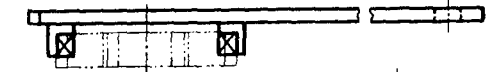
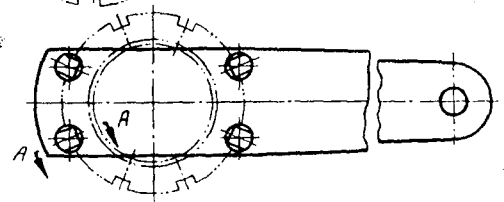


b

Рис. 8. Простые одноразмерные

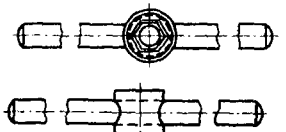


z

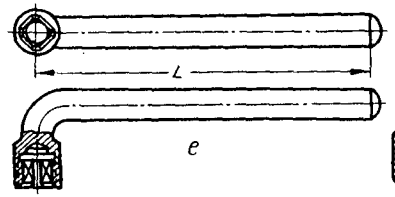


A-A
повернуто

z



zh



e

гаечные ключи.

ленный размер, который указывается на рукоятке.

Размеры зева делаются с таким расчетом, чтобы зазор между гранями гайки и гранями зева был от 0,1 до 0,3 мм.

Гаечные ключи разделяют на простые одноразмерные, универсальные и ключи специального назначения.

Простые одноразмерные ключи бывают плоские двухсторонние (рис. 8, а) и плоские односторонние (рис. 8, б); накладные глухие (рис. 8, в); для круглых гаек (рис. 8, г, д); торцовые согнутые (рис. 8, е) и прямые (рис. 8, ж). Торцовые ключи применяются в тех случаях, когда гайку невозможно завинтить обычным ключом.

Простыми одноразмерными ключами можно завинчивать гайки только одного размера и одной формы.

К универсальным относятся раздвижные ключи, у которых одна губка 1 подвижная. Перемещение губки 1 достигается вращением червячного винта 2, находящегося в зацеплении с рейкой губки (рис. 9, а) или вращением рукоятки 3 (рис. 9, б).

Универсальные ключи имеют размеры зева от 19 до 50 мм при различных длинах рукояток.

К ключам специального назначения относятся ключи для завинчивания и отвинчивания гаек в трудно доступных местах, например, коловоротный (рис. 10) и трещоточный (рис. 11). Преимущество трещоточного ключа заключается в том, что при завинчивании его не нужно снимать с гайки, что дает возмож-

ность значительно сократить время выполнения этой операции.

В корпусе 4 трещоточного ключа может

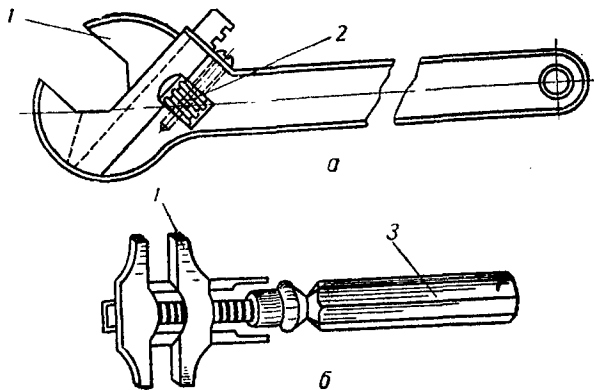


Рис. 9. Гаечные универсальные ключи.

вращаться вставка 1 с отверстием, соответствующим форме и размеру гайки. От выпадания из корпуса вставка удерживается накладными щечками 3, прикрепленными к корпусу винтами 2.

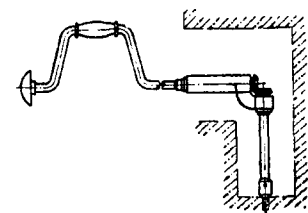


Рис. 10. Коловоротный ключ.

В рукоятке корпуса имеется отверстие, в котором помещается защелка 5, удерживаемая от проворачивания штифтом 5 и пружиной 7. Под действием пружин конец защелки входит в одно из восьми углублений вставки 1.

При повороте рукоятки ключа по часовой стрелке защелка под действием пружины упирается в углубление вставки и увлекает последнюю вместе с гайкой. При повороте ключа в обратном направлении вставка и гайка

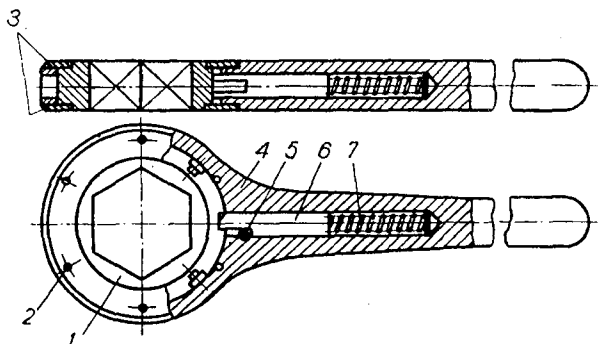


Рис. 11. Трещоточный ключ.

остаются неподвижными, потому что защелка, благодаря скосу на торце, сжимает пружину и входит в отверстие рукоятки.

При отвинчивании гайки ключ следует перевернуть на другую сторону.

Изготовление двухстороннего гаечного ключа

Двухсторонние ключи (рис. 12, табл. 8) в большинстве случаев изготавливаются ковкой, штамповкой или отливкой. Слесарная работа сводится лишь к обпиливанию поверхностей ключа для доведения размеров до заданных по чертежу и получения поверхности, соот-

ветствующей техническим требованиям. Однако, иногда слесарю приходится изготавливать ключ самостоятельно из листовой или полосовой стали. В таком случае может быть принят следующий порядок изготовления:

1. Заготовку толщиной 8—10 мм (сталь листовая или полосовая марки 40) очистить

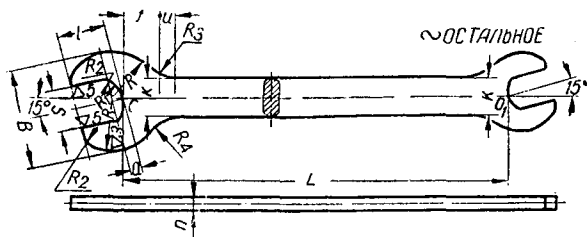


Рис. 12. Гаечный двусторонний ключ.

стальной щеткой или концом плоского напильника от ржавчины, грязи и т. п.

2. Отрихтовать заготовку на плите при помощи молотка с круглым бойком и покрыть ее краской.

3. Разметить ключ по контуру.

С помощью линейки и чертилки на поверхности заготовки провести ось симметрии ключа и отложить на ней размер L . Из точек O и O_1 провести оси симметрии зевов под углами 15° к основной оси, для чего можно воспользоваться угломером.

После нанесения осей разметить одну из головок ключа. Для этого из точки O отложить циркулем размер A по оси симметрии зева и провести прямую, которая пересекала

Таблица 8

Размеры двухсторонних ключей гаечных (в мм)

Номинальные	S		L		B		k	n	l	a	R	R ₁	R ₂	R ₃	R ₄	f	// наименьшее
	Наиболь- шая	Наимень- шая	Номиналь- ный	Допустимое отклонение	Номиналь- ный	Допустимое отклонение											
9 × 11	9,3	9,1	100	± 1,4	20	± 0,8	9	5	10	2	9	7	0,5	12	9	10	5
	11,3	11,1															
11 × 14	11,3	11,1	110	± 1,4	24	± 0,8	11	6	12	2,5	12	9	1	14	11	10	5
	14,3	14,1															
14 × 17	14,3	14,1	125	± 1,6	30	± 0,8	14	6	15	3	14	11	1	16	14	20	5
	17,3	17,1															
17 × 19	17,3	17,1	135	± 1,6	35	± 1,0	16	8	17	4	16	13	1	16	16	20	5
	19,4	19,1															
19 × 22	19,4	19,1	160	± 1,6	40	± 1,0	18	8	19	4	18	14	1	22	18	20	5
	22,4	22,1															

бы ось зева под прямым углом. Из точки пересечения на этой прямой отложить циркулем вверх и вниз размер, равный $B/2$.

Из обеих точек, определяющих размеры $B/2$, провести дуги радиусом R . Потом установить циркуль одной ножкой на ось зева и радиусом R_1 провести дугу так, чтобы она проходила через точку (O) .

Установить ножку циркуля на оси зева и радиусом равным $S/2$ сделать засечку сверху и снизу, после чего провести через них прямые параллельные оси.

Отложить из точки O размер l и провести прямую, которая пересекала бы ось зева под прямым углом.

Циркулем, раствор которого равен R_2 начертить сопряжения, указанные на рис. 12.

Таким же способом разметить вторую головку ключа, приняв за исходную точку O_1 .

Отложить вверх и вниз по главной оси симметрии размер $K/2$ и провести две параллельные линии, определяющие ширину ручки ключа. Раствором циркуля, равным R_3 и R_4 начертить сопряжения этих прямых с дугами, образующими внешний контур головок.

Провести линии f и u , между которыми должны находиться цифры, указывающие размеры зевов. Разметочные линии накернить кернером.

4. Нанести вспомогательные линии на расстоянии $3,5$ мм от основных. Накернить на вспомогательных линиях центры отверстий на расстоянии 5 мм друг от друга.

5. Просверлить вспомогательные отверстия сверлом диаметром 5 мм.

6. Обрубить зубилом в тисках или на плите переемычки после сверления и отрихтовать заготовку.

7. Обпилить ключ по контуру драчевым напильником на расстоянии 0,3—0,5 мм от линии разметки.

8. Распилить драчевым и личным напильником зев одной и второй головок по разметке так, чтобы плоскости зева ключа были параллельны между собой и перпендикулярны широким поверхностям.

9. Обпилить начерно драчевым напильником широкие плоскости с учетом припуска на окончательную обработку.

10. Обпилить начисто личным напильником широкие плоскости, выдерживая размер по чертежу.

11. Обпилить ключ начисто личным напильником по контуру, притупить края и подправить места сопряжений.

12. Нагреть губки ключа в кузнечном горне до светло-вишнево-красного цвета каления и охладить в воде через слой масла. Отпустить до синего цвета побежалости.

13. Зачистить наждачным полотном после закалки.

Испытание ключа и технические требования к нему

Боковые плоскости головки подвергаются испытанию на твердость.

Смещение оси зева ключа относительно наружного контура головки не должно превышать 0,5 мм (для зева размером до 27 мм).

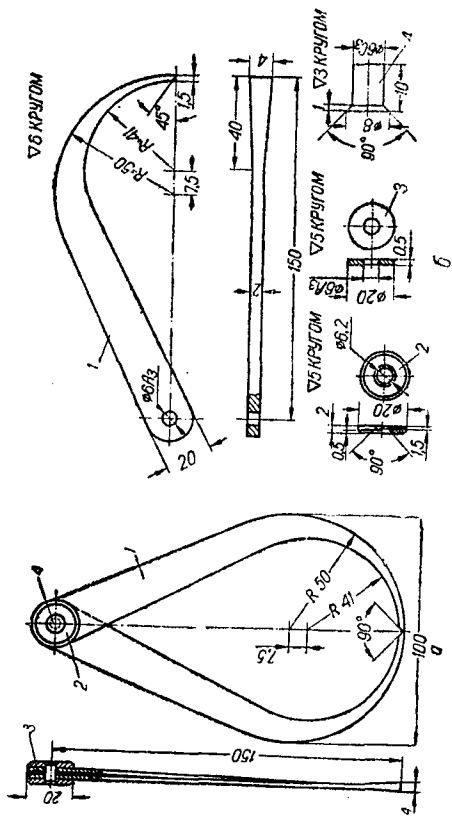


Рис. 13. Кронциркуль с диаметром измерения до 180 мм.

Губки ключей должны быть закалены до твердости $R_c = 40 \div 45$.

Ключи не должны иметь трещин, раковин и других дефектов, влияющих на их качество.

КРОНЦИРКУЛЬ И НУТРОМЕР

Кронциркуль (рис. 13, а) и нутромер (рис. 14) служат для измерения линейных

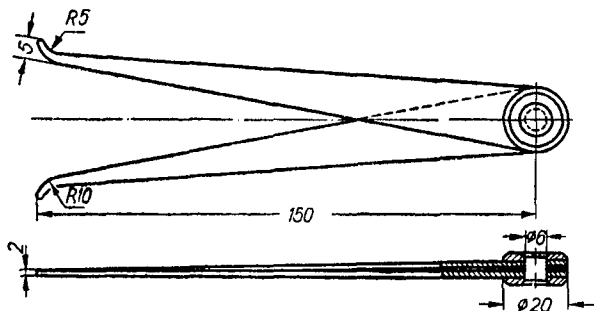


Рис. 14. Нутромер с диаметром измерения до 180 мм.

размеров. Наружные размеры измеряются кронциркулем, а внутренние — нутромером.

Изготовление кронциркуля и нутромера

Ножки 1 (рис. 13, б) кронциркуля и нутромера слесарь изготавливает самостоятельно, а шайбу 2, прокладку 3, заклепку 4 получает готовыми.

Порядок изготовления кронциркуля и нутромера такой:

1. Разметить на листе стали марки Ст. 6 толщиной 4 мм контуры ножек, центры отверстий под заклепку, а также вспомогательные линии на расстоянии 3 мм от контурных. Накернить контурные линии и центры отверстий на вспомогательных линиях на расстоянии 4 мм друг от друга.

2. Просверлить отверстия по контуру сверлом диаметром 4 мм отверстия под заклепки, сверлом диаметром 5,9 мм.

3. Прорубить зубилом перемычки после сверления и отрихтовать заготовки на плите молотком с бойком из мягкого металла.

4. Наложить одну ножку на другую, соединить временной заклепкой и обпилить по контуру до линии разметки.

5. Вынуть временную заклепку, уложить ножку на деревянную колодку, обить по контуру мелкими гвоздиками без шляпок, закрепить колодку в тисках и обпилить драчевым и личным напильниками широкую плоскость.

Раскрепить ножку, перевернуть, закрепить и обпилить вторую широкую плоскость.

Окончательно зачистить личным напильником узкие поверхности. Так же обпилить вторую ножку.

6. Зажать две ножки, наложенные одна на другую в тисках с применением накладных губок из мягкого металла, вынуть временную заклепку и развернуть отверстия разверткой диаметром 6А.

7. Проложить прокладку между ножками, наложить шайбу, смазать машинным маслом и вложить заклепку, наложить шайбу на вы-

ступающий конец заклепки и расклепать впо-
тай.

8. Зачистить личным напильником наруж-
ные торцы шайб и по контуру шарнирного
замка притупить острые края на ножках.
Проверить плавность хода шарнирного зам-
ка. Спилить фаски на концах ножек под уг-
лом 45° .

9. Нагреть рабочие части ножек на длину
20 мм до светло-вишнево-красного цвета ка-
ления и охладить через слой масла в воде.

10. Отрихтовать после закалки и зачистить
наждачной шкуркой.

В описанный порядок изготовления могут
быть внесены некоторые изменения.

Если заготовки для ножек небольшого
размера и размечать их геометрическим пу-
тем неудобно, тогда для их разметки изготав-
ливают два шаблона из тонкой листовой ста-
ли: один для нанесения линий, на которых
нужно будет накернить центры для вспомо-
гательных отверстий, а второй (меньший) для
разметки контура ножки. Раньше накладыва-
ется шаблон, представляющий собой кон-
тур. Вначале на заготовке наносят вспомога-
тельные линии, по первому шаблону, а по-
том — основные, затем по второму шаблону
меньших размеров. Последний устанавлива-
ют так, чтобы линии его контура были равно
удаленными от нанесения вспомогательных
линий контура для центров вспомогательных
отверстий.

Если материал на заготовку представляет
собой полосы 25×4 мм или 30×4 мм, то
на ней размечают прямые линии, воспроизво-

дящие форму и длину ножек в разогнутом виде. Затем полосу обрубывают зубилом на плите или в тисках, отступив на 0,5—1 мм от линии разметки и обпиливают начерно. После этого ножку нагревают и сгибают нагорячо молотком на круглой оправке, форма которой соответствует радиусу изгиба ножек.

Окончательная обработка не отличается от наведенной выше. При таком способе изготовления меньше затрачивается времени, так как отпадает необходимость в сверлении вспомогательных отверстий по контуру заготовки.

Последний способ применяют чаще всего при изготовлении нутромера, так как загибание концов его ножек выполняется очень просто, тогда как загибание ножек кронциркуля — очень сложная операция, требующая определенных навыков и умения.

Испытание кронциркуля и нутромера и технические требования к ним

Испытание кронциркуля заключается в разводе и сжатии его ножек. При этом ход в шарнире должен быть плавным, а концы ножек должны плотно сходиться.

Поверхности кронциркуля должны быть чистыми, без царапин, забоин и вмятин, а острые края притупленными. Концы ножек кронциркуля должны быть закалены на длину 20 мм до твердости $R_c = 40 \div 50$.

Характер испытания и технические требования, предъявляемые к нутромеру те же, что и для кронциркуля.

РАЗМЕТОЧНЫЙ ЦИРКУЛЬ

Разметочные циркули (рис. 15) служат для нанесения окружностей на поверхностях размечаемых заготовок, для вычерчивания сопряжений кривых, а также для откладывания размеров и выполнения других элементов разметки.

Изготовление циркуля

Ножки 1 и дугу циркуля 3 слесарь изготавливает самостоятельно, а заклепку 2, шайбу 4, ось 5 и зажимной винт 6 получает готовыми.

Чтобы изготовить ножки 1 циркуля, необходимо:

1. Выправить поковки ножек (сталь 45—50) на плите с помощью молотка.

2. Обпилить поверхности I, II, III, IV драчевым и личным напильниками, проверяя их прямолинейность линейкой. Две последние поверхности должны быть расположены под углом 120° одна к другой, угол проверить угольником. Окончательным обпиливанием подогнать поверхности II, III, IV обеих ножек так, чтобы при сборке между ними не было заметного просвета.

3. Разметить отверстие под ось шайбы.

4. Просверлить отверстие диаметром 5,9 мм под ось шайбы одновременно в двух ножках, для чего их нужно вначале скрепить.

5. Снять заусеницы со стороны выхода сверла на поверхности II. Соединить временной заклепкой обе ножки, обпилить драчевым и личным напильниками боковые поверхности V по размеру.

6. Разметить на поверхностях контур циркуля и наметить центры отверстий для заклепки 2 и зажимного винта 6.

7. Просверлить отверстие диаметром 3 мм, раззенковать его сверлом большего диаметра с углом 90° при вершине конуса, просверлить в другой ножке отверстие под резьбу М5 сверлом диаметром 4,2 мм.

8. Снять заусеницы после сверления и нарезать резьбу М5. Обпилить циркуль по контуру и снять фаски на ножках под углом 45°.

Для изготовления дуги необходимо:

1. Разметить дугу по контуру на заготовке из листовой стали (Ст. 5) толщиной 3 мм. Наметить центры отверстий для образования паза в дуге на расстоянии 5 мм друг от друга и центр отверстия под заклепку.

2. Просверлить отверстие под заклепку диаметром 3 мм и отверстие для образования паза диаметром 5 мм.

3. Вырубить зубилом перемычки в пазе после сверления.

4. Распилить паз по размеру полукруглым и круглым напильниками.

5. Отрезать ножовкой дугу по контуру, отступив на величину 0,5—1 мм от линий разметки.

6. Обпилить дугу по контуру драчевым и личным напильниками.

7. Закрепить дугу на деревянной колодке так же, как и ножку кронциркуля, обпилить драчевым и личным напильниками первую поверхность; перевернуть, закрепить и обпилить вторую поверхность дуги, выдерживая размер 2 мм. Притупить личным напильни-

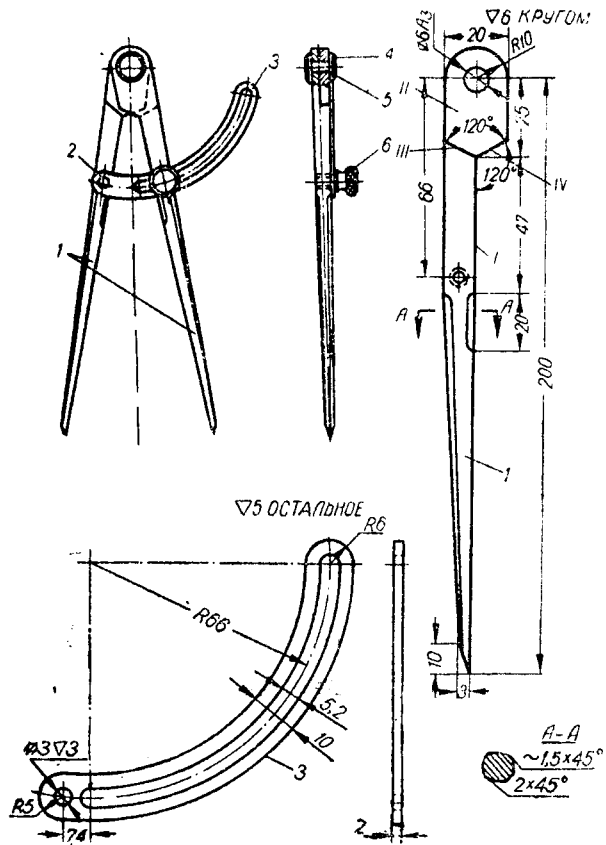
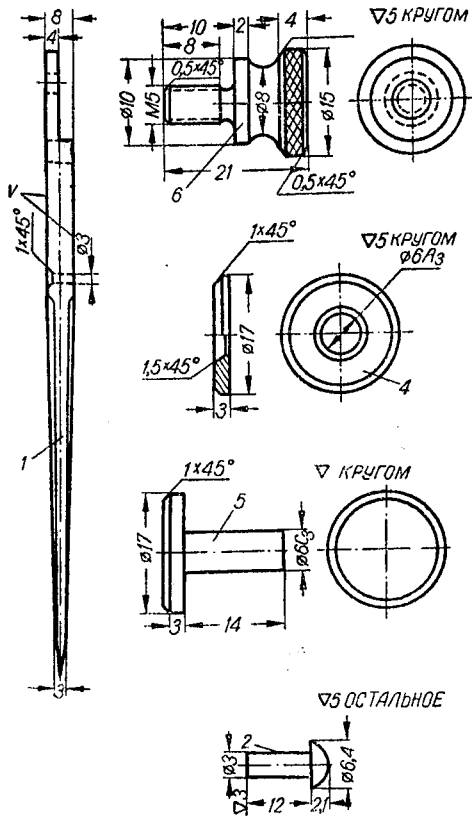


Рис. 15. Разметочный



циркуль.

ком острые углы и отшлифовать наждачным полотном широкие и узкие поверхности.

Сборку и окончательную обработку циркуля следует проводить в таком порядке:

1. Удалить временную заклепку, развернуть отверстие разверткой диаметром $6A_3$ в двух ножках одновременно; соединить ножки 1 осью 5, надеть шайбу 4 на ось и расклепать выступающий конец оси, обеспечив плавность движения ножек. Окончательно обработать поверхности циркуля. Соединить дугу 3 с ножкой заклепкой 2, для чего расклепать последнюю впотай и зачистить личным напильником. Ввинтить зажимной винт 6.

2. Нагреть ножки циркуля до светло-вишнево-красного цвета каления на длину 10 мм и охладить в воде (погружать циркуль в воду следует в вертикальном положении). В процессе закалки возможно некоторое коробление ножек, что устраняется правкой их легкими ударами молотка с мягким бойком по незакаленной части ножек на правочной плите. Небольшие неровности, образовавшиеся в результате деформации, лучше всего устранять заточкой на мелкозернистом круге.

3. Зачистить ножки циркуля после закалки и отшлифовать наждачной шкуркой.

Испытание циркуля и технические требования к нему

Испытываемым циркулем наносят несколько окружностей на поверхности незакаленных стальных заготовок. При этом ножки циркуля

должны плавно раздвигаться и соединяться, а также оставаться неподвижными при зажатии дуги винтом. После испытания на острых концах ножек не должно быть обнаружено заметного притупления и выкрошенных мест.

Концы рабочей части ножек циркуля должны быть закалены на длину 10—15 мм до твердости $R_c = 56 \div 60$.

Поверхности ножек, дуги и шайб должны быть чистыми, без раковин, зазубрин и трещин. Ножки и дуга должны иметь правильную конфигурацию без острых кромок и неровностей. Необходимо, чтобы соединение ножек в шарнире было плотным, без перекосов и чтобы при их сведении острые рабочие концы сходились вплотную. Ножки и дуга должны быть отшлифованы, а заклепки зачищены.

СТАНОК ДЛЯ НОЖОВОЧНЫХ ПОЛОТЕН

Ручная ножовка обычно применяется для разрезывания металла, а также для прорезывания пазов, шлицев в головках винтов, обрезки заготовки по контуру и т. п.

Станки (рис. 16) бывают цельными и раздвижными. Последние имеют то преимущество, что в них можно крепить ножовочные полотна различной длины.

Изготовление станка для ножовочного полотна

Винт натяжной (рис. 17, а). 1. Обпилить драчевым и личным напильниками четыре прямоугольные грани 9×45 мм на заготовке

с резьбой М8, проверяя их параллельность и размеры штангенциркулем, а прямые углы — угольником; острые углы притупить личным напильником.

2. Разметить линии разреза и центр отверстия на расстоянии 10 мм от торца.

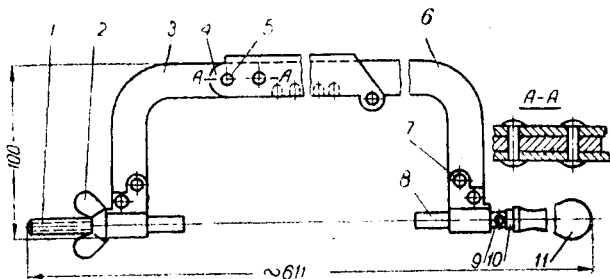


Рис. 16. Станок для ножовочных полотен:

1 — винт натяжной; 2 — гайка-барашек; 3 — угольник; 4 — обойма; 5 — заклепка; 6 — угольник; 7 — ушко; 8 — штырь; 9 — штифт; 10 — кольцо на рукоятке; 11 — рукоятка.

3. Просверлить отверстие диаметром 3,6 мм.

4. Прорезать ножовкой паз по разметке шириной 1,5—2 мм, длиной 20 мм. Зачистить личным напильником заусеницы после сверления и резания.

Гайка-барашек (рис. 17, б) может быть дана слесарю в готовом виде или в виде поковки (Ст. 3). В последнем случае необходимо:

1. Обпилить барашек кругом драчевым и личным напильниками, выдерживая установленные размеры и параллельность торцов, острые углы притупить.

2. Наметить центр отверстия под резьбу $M8 \times 1,25$.

3. Просверлить отверстие под резьбу $M8 \times 1,25$ диаметром 6,7 мм. Раззенковать отверстие сверлом с углом при вершине 120° со стороны торца диаметром 15 мм.

4. Нарезать метчиками резьбу $M8 \times 1,25$.

Угольник (рис. 17, *г*) 1. Нагреть стальную полосу размером 22×6 мм (сталь 20) в кузнечном горне и на роге наковальни с помощью молотка загнуть концы под прямым углом. Отрубить заготовку, оставив на торцах припуск на обработку.

2. Обпилить драчевым и личным напильниками поверхность I и II, выдерживая $R = 32$ мм, $R = 12$ мм и размер 20 мм (для проверки радиусов целесообразно сделать шаблон из листовой стали). Обпилить торцы III и IV, выдерживая размеры 85 и 95 мм, а также поверхности V, выдержав размер 5 мм. Острые углы притупить личным напильником.

Обойма (рис. 17, *в*). 1. Разметить обойму по контуру в развернутом виде на заготовке из листовой стали (сталь 20) толщиной 3,5—4 мм.

2. Обрубить зубилом или обрезать ножовкой заготовку по контуру с учетом припуска на обработку и отрихтовать на плите при помощи молотка с круглым бойком. Обпилить ее по контуру драчевым и личным напильниками. Обпилить начерно одну и другую широкие плоскости. Наметить центры девяти отверстий.

3. Просверлить девять отверстий диаметром 5,5 мм.

4. Распилить при помощи надфиля девять пазов шириной 5,5 мм каждый.

5. Согнуть обойму в тисках на оправке — стальной полосе размером $190 \times 20 \times 5,5$ мм с притупленными краями.

6. Обпилить обойму начисто личным напильником поверху и зачистить изнутри. Заложить деревянную прокладку толщиной 5,5 мм и наметить центры трех отверстий.

7. Просверлить отверстия диаметром 4,2 мм (одно отверстие сквозное и два на толщину обоймы).

Угольник (рис. 17, *д*). Технология изготовления его такая же, как и угольника, изображенного на рис. 17, *г*. Разница лишь в том, что с одной стороны на этой детали прорезывается паз глубиной 7 мм и отгибается усик, который обпиливается сверху ($R = 2,5$ мм).

Ушко (рис. 17, *е*). 1. Разметить ушко по контуру в развернутом виде на заготовке из листовой стали (сталь 20) толщиной 2,5—3 мм.

2. Обрубить заготовку зубилом на плите, отступив на 1 мм от линии разметки.

3. Обпилить драчевым и личным напильниками по контуру.

4. Зачистить заготовку личным напильником, притупить острые края.

5. Согнуть заготовку на оправке (квадрат 9×9 мм) со скошенными углами.

6. Забить деревянную прокладку толщиной 5 мм и наметить центры двух отверстий.

7. Просверлить два сквозных отверстия

диаметром 4,2 мм. Снять заусеницы после сверления.

Заклепка (рис. 17, ж) с полукруглой головкой диаметром 4 мм и длиной 16 мм — готовое изделие.

Штифт (рис. 17, з) изготавливается на токарном станке.

Ручка с кольцом (см. рис. 16, 9 и 10) выдается рабочему в готовом виде.

Штырь (рис. 17, и). 1. Отрубить заготовку длиной 100 мм от стального прутка (сталь 45) диаметром 14 мм. Взять ее клещами, нагреть в кузнечном горне и на наковальне с помощью молотка оттянуть на квадрат 10×10 мм на длине 56 мм, взять заготовку клещами за прямоугольный конец, нагреть и оттянуть хвостовую часть согласно размерам по чертежу.

2. Обпилить драчевым и личным напильниками грани квадратной части заготовки. Параллельность между ними и их размер проверяются штангенциркулем, а прямые углы — угольником.

3. Обпилить квадратный торец. Обпилить хвостовую часть, выдержав размеры по чертежу. Острые углы притупить личным напильником.

4. Разметить на плоскости квадрата линию разреза и центры отверстий.

5. Просверлить отверстия диаметром 3,6 и 3,9 мм.

6. Прорезать ножовкой паз по разметке шириной 1,5—2 мм на длину 20 мм. Зачистить личным напильником заусеницы после сверления и резания. Развернуть отверстие диаметром 3,9 мм разверткой 4А₃.

Сборка деталей

1. Заложить в обойму стальную прокладку толщиной 5,5 мм, вставить в сквозное отверстие диаметром 4,2 мм заклепку с полукруглой головкой. Расклепать головку и придать ей соответствующую форму обжимкой. Проверить возможность перемещения обоймы по угольнику. Пригнать окончательно усик на угольнике по пазам в обойме.

2. Заложить в обойму угольник. Просверлить отверстие диаметром 4,2 мм насквозь через угольник и вторую стенку обоймы. Вставить в просверленное отверстие заклепку. Просверлить второе отверстие.

3. Надеть на угольник ушко и просверлить два сквозных отверстия диаметром 4,2 мм (во избежание сдвигов во время сверления, в первое отверстие следует вставить заклепку).

4. Надеть второе ушко и повторить предыдущую операцию.

5. Приклепать ушки к угольникам.

6. Приклепать обойму к угольнику (см. рис. 16, 3).

7. Забить штифт в отверстие штыря и насадить ручку.

8. Вставить штырь с ручкой и натяжной винт с гайкой-барашком в ушки. Соединить правую и левую часть станка обоймой, заложить ножовочное полотно и натянуть его гайкой-барашком. (На практике часто заклепки с полукруглой головкой заменяют заклепками впотай, что облегчает отделку станка).

Технические требования к станку для ножовочных полотен

1. Все металлические части станка для ножовочных полотен должны быть изготовлены из соответствующих марок стали. Деревянная ручка должна быть изготовлена из качественной древесины средней твердости.

2. Все склепанные узлы должны обеспечивать неизменность формы ножовочного станка в собранном виде, склепанные детали должны быть неподвижны одна относительно другой.

3. Полотно не должно шататься в плоскости, перпендикулярной разрезаемой детали.

4. Натяжной винт и штырь должны легко, но без шатания передвигаться по направляющим.

5. Ножовочный станок должен иметь соответствующую жесткость, обеспечивающую натяжку полотна в работе.

6. Все металлические части должны быть чисто обработаны, не иметь заусенцев и острых углов, а деревянная ручка должна быть гладко отшлифована и покрыта лаком.

7. Плоскости симметрии ножовочного станка и полотна должны совпадать.

ПЛОСКОГУБЦЫ

Плоскогубцы (рис. 18) применяются для изгибания деталей из тонкого металла, для поддерживания, а также для соединения и разъединения отдельных деталей (мелких) в

процессе сборки и разборки оборудования и выполнения некоторых других работ.

Общая длина плоскогубцев может равняться 125, 150, 175 и 200 мм. С изменением

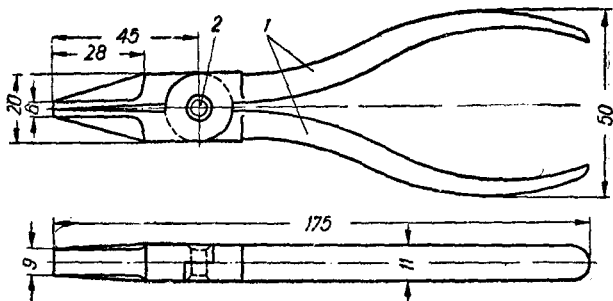


Рис. 18. плоскогубцы: 1 — рукоятки, 2 — ось.

длины плоскогубцев изменяются размеры всех деталей.

Изготовление плоскогубцев

Заготовка плоскогубцев отковывается или штампуются, а ось вытачивается на токарном станке. Слесарь должен лишь обработать заготовку послековки, подогнать шарнирный замок, собрать плоскогубцы и закалить губки. Эти работы выполняются в следующем порядке:

1. Проверить размеры и качество поковок (в некоторых случаях поковки ручек приходится править).

2. Снять заусенцы и зачистить по контуру.

3. Обпилить начерно плоскости I и II (рис. 19).

4. Определить на плоскости I с помощью циркуля центр III шарнирного замка и начертить его. Разметить окружность диаметром 20 мм. Приложить линейку к плоскости так,

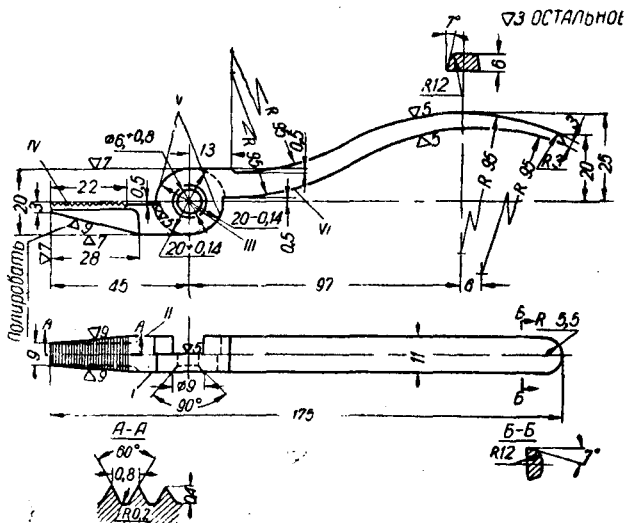


Рис. 19. Рукоятка плоскогубцев.

чтобы ее рабочая грань проходила через центр III и прозерить размер отгиба ручки. Прочертить на плоскости I прямую с учетом припуска на обработку по плоскости IV.

5. Обпилить плоскости V начерно до расстояния 0,5 мм от размеченной окружности.

6. Просверлить отверстие под ось диа-

метром 6 мм, раззенковать сверлом с углом при вершине 90° со стороны плоскости I.

7. Расширить углубление шарнирного замка цилиндрической зенковкой диаметром 20 мм на половину толщины губки.

8. Пригнать шарнирный замок, для чего обпилить плоскости V до окружности, намеченной на плоскости I. Придать этим плоскостям коническую форму в сторону плоскости II, заложить временную ось и куском мягкого металла вбить одну половинку шарнирного замка в другую (примерно на 1 мм), вынуть ось и подпилить блестящие места на плоскости V. Затем опять соединить замок, продолжая подгонку «на блеск» до тех пор, пока внутренние плоскости шарнира не сойдутся, и ручки плоскогубцев не будут плавно, но без качания поворачиваться в шарнире.

9. Обпилить плоскости IV, углубляя их у шарнира на 0,5 мм с таким расчетом, чтобы в закрытых плоскогубцах эти плоскости прилегали друг к другу, а между плоскостями VI был просвет, равный 1 мм. На плоскостях IV обеих губок сделать зубилом насечку и поправить ее надфилем, выдерживая радиус 0,2 мм (сечение по AA, рис. 21).

10. Соединить ручки плоскогубцев, смазать машинным маслом ось и заложить ее в отверстие шарнирного замка; расклепать ось шарнирного замка впотай (удары наносить с таким расчетом, чтобы конец ее заполнил коническое расширение отверстия).

11. Обпилить окончательно в собранном виде все поверхности губок, выдержав размеры по чертежу.

12. Обпилить окончательно по контуру хвостовые части ручек.

13. Нагреть губки плоскогубцев до светло-вишнево-красного цвета закалки и охладить через слой масла в воде.

14. После закалки зачистить и отполировать поверхности, обозначенные 9- и 7-ым классами чистоты (рис. 21), наждачным полотном.

15. Ручки покрыть черным лаком до шарнира.

Испытание плоскогубцев и технические требования к ним

Испытания плоскогубцев производятся путем зажима в губках и двухкратного закручивания и раскручивания стальной неотожженной проволоки диаметром 3 мм. После испытания не должно быть перекосов, выкрошивания и заминания губок, повреждения шарнира и деформирования ручек.

Губки должны быть закалены до твердости $R_c = 40 \div 50$. Поверхности губок и ручек должны быть чистыми, без раковин, зазубрин и трещин. Соединение их в шарнире должно быть плотное, без перекосов, а движение — плавное. При сжатии ручек губки должны сходиться на концах вплотную, зазор между рабочими местами поверхностей губок у шарнира не должен превышать 0,8 мм.

РУЧНЫЕ СЛЕСАРНЫЕ ТИСКИ

Ручные тиски (рис. 20) применяются для крепления мелких деталей (например, цилиндрической формы) при их обпилировании, свер-

лении и других работах. Согласно ГОСТу 7226—54 они могут быть разных размеров.

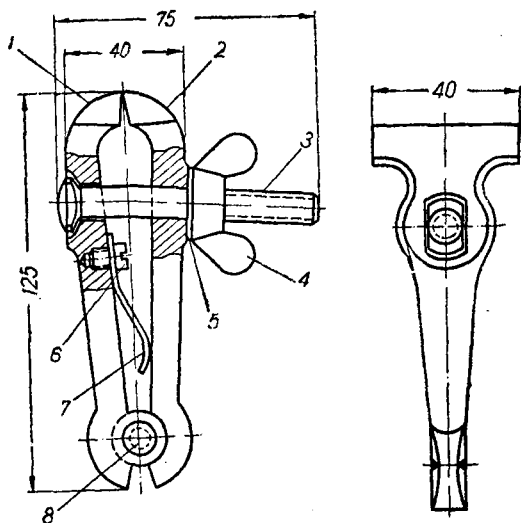


Рис. 20. Ручные слесарные тиски.

Изготовление ручных слесарных тисков

Левую 1 и правую 2 губки слесарь изготавливает из поковок, а винт 3, шайбу 5, винт 6 и заклепку 8 получает готовыми. Гайка-барашек 4 может быть получена готовой или в виде поковки. Пружину 7 слесарь изготавливает самостоятельно.

После получения поковок необходимо проверить их размеры с учетом припуска на обработку и убедиться в отсутствии трещин, перекосов и других дефектов.

Для изготовления левой губки (рис. 21) необходимо:

1. Снять с поковки (сталь 50) заусеницы

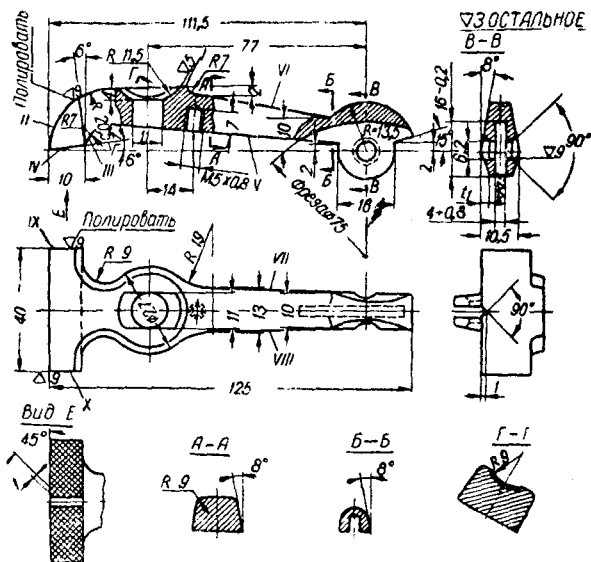


Рис. 21. Левая губка ручных слесарных тисков.

и очистить ее с помощью драчeveго напильника.

2. Обпилить драчевым и личным напильниками плоскость I, которая принимается за базу.

3. Обпилить криволинейную поверхность II с проверкой радиусомером.

4. Обпилить криволинейную поверхность *III*, выдерживая размер $10 \pm 0,5$ мм, и начерно — поверхность *IV*.

5. Обпилить плоскость *V*.

6. Обпилить поверхность *VI*, выдерживая размер 10 мм и $R = 7$ мм.

7. Обпилить поверхность *VII* и *VIII* начерно, выдерживая $R = 19$ мм и $R = 9$ мм.

8. Разметить отверстие в шарнире под заклепку так, чтобы горизонтальная ось находилась на расстоянии 2 мм от плоскости *V*; с центра отверстия начертить окружность шарнира диаметром 16 мм. Разметить отверстие под винт на плоскости *V* и нанести на ней ось симметрии до шарнира; наметить центр отверстия под резьбу.

9. Просверлить отверстие под заклепку диаметром 6,1 мм.

10. Просверлить отверстие под резьбу $M5 \times 0,8$ диаметром 4,1 мм на глубину 7 мм.

11. Просверлить отверстие под винт диаметром 4,1 мм, а затем рассверлить его до диаметра 11 мм.

12. Обпилить криволинейную поверхность шарнира, выдерживая $R = 8$ мм и наклон (15°) концов губок шарнира.

13. Профрезеровать паз в шарнире на фрезерном станке дисковой фрезой диаметром 75×4 мм, для чего заготовку закрепить в приспособлении (см. рис. 29) по намеченной оси симметрии на плоскости *V*.

14. Профрезеровать шаровой паз под головку винта диаметром 23 мм.

15. Нарезать метчиками резьбу $M5 \times 0,8$ глубиной 7 мм.

При изготовлении правой губки (рис. 22) вначале следует полностью выполнить работы, перечисленные в первых семи пунктах, приведенных выше.

После этого необходимо:

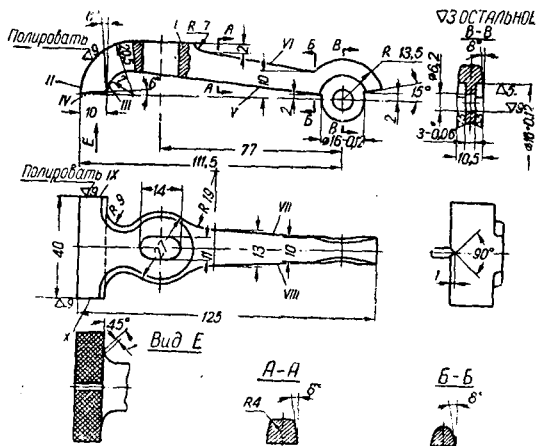


Рис. 22. Правая губка ручных слесарных тисков.

1. Разметить отверстие в шарнире под заклепку (горизонтальная ось разметки должна проходить на расстоянии 2 мм от плоскости *IV*); разметить овальное отверстие 14×11 мм под винт; нанести ось симметрии вдоль плоскости *V*.

2. Просверлить отверстия под заклепку и винт диаметром 6,1 мм. Отверстие под винт рассверлить до диаметра 11 мм.

3. Установить и закрепить заготовку на угольнике или на специальном приспособле-

нии (см. рис. 30) и раззенковать с двух сторон, выдерживая толщину шарнира $3-0,06$ мм; ось симметрии на плоскости V должна делить толщину шарнира пополам.

4. Распилить овальное отверстие 14×11 мм под винт.

5. Обпилить шарнир, выдерживая $R = 8$ мм и наклон (15°) концов губок шарнира.

После изготовления обеих губок необходимо произвести предварительную сборку тисков, порядок которой следующий:

1. Собрать тиски, поставив временную заклепку.

2. Обпилить начисто губки снаружи и внутри до шарнирного замка, выдерживая угол 6° (плоскость IV) и размер 40 мм, указанный на рис. 20, а также зазор 4 мм и угол сноса (15°) на концах губок шарнира.

3. Обпилить наружные стороны шарнира, выдерживая $R = 13,5$ мм.

4. Обпилить плоскости IX и X .

5. Удалить временную заклепку, разъединить губки и произвести с помощью зубила и молотка насечку на рабочих поверхностях, подправить насечку надфилем.

6. Разметить и пропилить призматические канавки глубиной 1 мм на рабочих поверхностях обеих губок.

7. Раззенковать в левой губке с обеих сторон отверстие диаметром $6,2$ мм сверлом с углом при вершине 90° под заклепку шарнира, учитывая припуск на окончательную обработку поверхности после расклепывания.

Закрепить в тисках зажимной винт (рис. 23, а) с применением накладных губок

с полукруглыми канавками по диаметру винта, навинтить гайку М10 и ударами молотка изогнуть стержень винта согласно чертежу.

Чтобы изготовить гайку-барашек (рис. 23, б), необходимо:

1. Обпилить поковку (Ст. 4) кругом драчевым и личным напильниками, выдерживая параллельность торцов и размер 10 мм; острые углы притупить.

2. Разметить отверстие под резьбу М10.

3. Просверлить отверстие под резьбу диаметром 8,4 мм.

4. Раззенковать отверстие сверлом большего диаметра с углом 120° при вершине конуса.

5. Нарезать резьбу М10 метчиками.

Для изготовления пружин (рис. 23, д) следует:

1. Разметить на заготовке из стальной полосы толщиной 2 мм (сталь У7) пружину в развернутом виде.

2. Вырубить заготовку по контуру с помощью зубила и молотка, отступив от линии разметки на 1 мм.

3. Обпилить заготовку по контуру и зачистить плоскости, острые края притупить.

4. Согнуть пружину в тисках и отогнуть конец на оправке диаметром 10 мм.

5. Наметить центр отверстия.

6. Просверлить отверстие диаметром 5,5 мм и снять заусенцы.

7. Нагреть пружину в горне до красного свечения, охладить в масле и произвести отпуск на синий цвет побежалости.

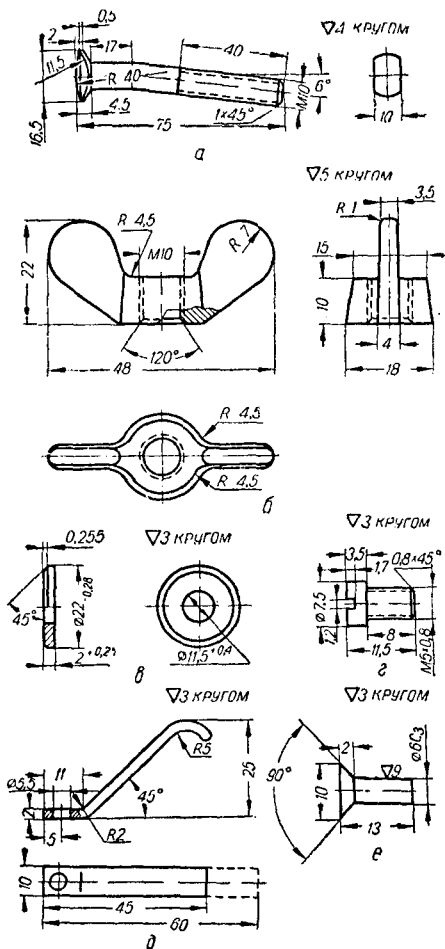


Рис. 23. Детали ручных слесарных тисков.

Окончательная сборка тисков производится в следующем порядке:

1. Соединить в шарнире губки тисков и развернуть отверстие под заклепку разверткой диаметров 6,2 мм.

2. Ввести в отверстие заклепку, смазав ее машинным маслом и расклепать впотай.

3. Обпилить личным напильником торцовые поверхности шарнира.

4. Ввести в отверстие зажимной винт, надеть шайбу (рис. 23, в) и навинтить гайку-барашек.

5. Проверить сжимаемость губок и отсутствие перекосов; окончательно обработать поверхности губок, места сопряжений и притупить острые края.

6. Свинтить гайку-барашек, снять шайбу и вынуть винт. Нагреть в горне и закалить губки тисков (только рабочую часть) с охлаждением в воде и отпуском на фиолетовый цвет побежалости до твердости $R_c = 40 \div 45$.

7. Соединить пружину с левой губкой винтом (рис. 23, г) при завинчивании отвертку вставить в отверстие правой губки.

8. Вставить в отверстие губок винт, надеть шайбу и навинтить гайку-барашек.

Проверить сжимаемость губок, отсутствие перекоса, а также действие пружины (при разжиге тисков пружина не должна давать остаточной деформации).

Наружные поверхности губок тщательно отполировать наждачной шкуркой, а внутренние поверхности покрыть черным лаком; шарнир и резьбу на винте смазать машинным маслом.

Испытание тисков и технические требования к ним

При испытании ручных слесарных тисков в них зажимают квадратный кусок стали марки Ст. 6 размером 6 мм в любом месте рабочей части губок. При этом не допускается перекос губок, выкрошивание, вмятины в рабочей части и шатание в шарнире. Пружина проверяется многократным сжатием и разжатием тисков (не менее 20 раз), она должна работать без остаточной деформации и оставаться в соприкосновении с противоположной половинкой тисков при их крайнем раздвиге.

Детали тисков должны быть чистыми, без раковин, зазубрин и трещин, половинки тисков должны плотно соединяться в шарнире и иметь плавный ход. Губки тисков должны иметь крестообразную насечку без вмятин и других дефектов.

УГОЛЬНИКИ

Угольники применяются для контроля и разметки прямых углов, а также для перенесения линий с одной плоскости на другую, расположенную под углом 90° .

По конструктивным признакам и их назначению, а также по точности изготовления они делятся на несколько групп.

Различают угольники плоские, цельные, с широким основанием (аншлажные), лекальные и др.

Для точных работ применяют угольники 0-, 1- и 2-го классов. Угольники 3-го класса

применяются для грубых работ. Угольники 1-го класса могут быть калеными и сырыми, 2-го и 3-го классов — только сырыми.

Согласно ГОСТу 3749—47 есть 17 номеров угольников в зависимости от длины полок. Например, 1-й номер имеет длину полок 50×32 мм, последний, 17-й номер, — 2000×1250 мм.

Изготавливаются угольники из малоуглеродистых (сталь 10, 20) и среднеуглеродистых (сталь 50) сталей, из инструментальной стали марок У7А, У8А, а также из легированных сталей. Угольники, изготовленные из легированных сталей, в меньшей степени коробятся при закалке и более износостойкие.

Изготовление угольника

1. Выправить на плите с помощью слесарного молотка с круглым бойком кусок стального листа толщиной 6 мм.

2. Разметить на заготовке линии IV, V центров вспомогательных отверстий (рис. 24, а).

3. Просверлить вспомогательные отверстия диаметром 5 мм.

4. Обрубить перемычки зубилом на плите или в тисках.

5. Отрихтовать заготовку на плите слесарным молотком с бойком из мягкого металла.

6. Обрезать ножовкой торцы II и III, отступив от линий контура на 1 мм.

7. Обпилить начерно наружные боковые поверхности угольника I и VIII до расстояния 0,2 мм от линий разметки.

8. Точно так же облить внутренние поверхности *III* и *VI*.

9. Накернить центр отверстия на расстоянии 2,5 мм от вершины внутреннего угла.

10. Просверлить отверстие диаметром 3 мм.

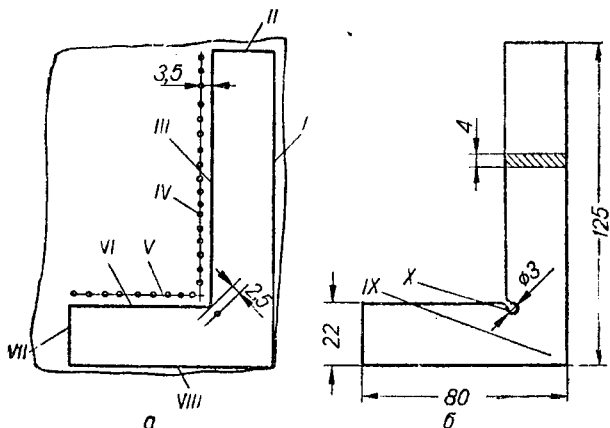


Рис. 24. Плоский слесарный угольник.

11. Прорезать угол до отверстия ножовкой или надфилем толщиной 1 мм.

12. Положить заготовку плашмя на деревянную колодку, обить по сторонам мелкими гвоздиками без шляпок, закрепить колодку в тисках и облить широкую поверхность драчевым и личным напильниками.

13. Перевернуть заготовку на другую сторону и обпилить вторую широкую поверхность, выдерживая параллельность между сторонами.

14. Снять заготовку с колодки, закрепить в тисках при помощи накладных губок из мягкого металла и обпилить начисто драчевым и личным напильниками поверхность *I*, затем поверхность *VIII*, проверяя угольником их перпендикулярность относительно широких поверхностей, а также точность образованного ими прямого угла.

Точно так же обпилить поверхности *III* и *VI*, выдерживая кроме всего иного их параллельность по отношению к поверхностям *I*, *VIII*, а также размер 22 мм с учетом припуска на притирку.

15. Обпилить начисто торцы *VII* и *II*, выдерживая размеры 125 мм и 60 мм (рис. 24,б) и перпендикулярность плоскостей торцов. Притупить острые края.

16. Нагреть угольник до светло-вишнево-красного цвета каления и охладить в воде через слой машинного масла (для уменьшения коробления угольник следует погружать ребром). Снять окалину наждачным полотном и в случае коробления отрихтовать угольник на плите носком молотка, нанося частые и легкие равномерные удары по вогнутой поверхности. При уменьшении прямого угла в результате коробления удары следует наносить в месте *X*, при увеличении — в месте *IX* отшлифовать, если это возможно, широкие плоскости угольника на станке, в противном случае придется очень много затратить времени на притирку.

17. Притереть на притире с применением абразивного порошка или пасты широкие поверхности угольника, закрепив его на колодке

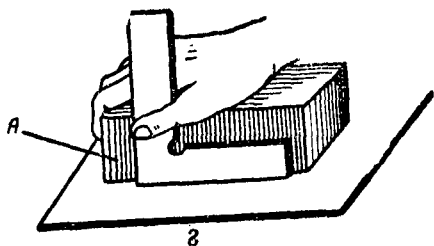
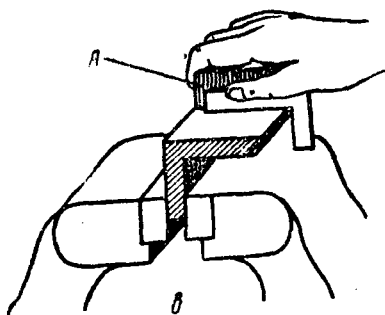
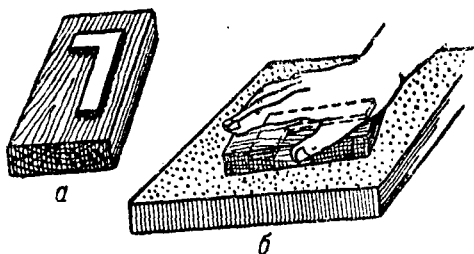


Рис. 25. Приемы притирки слесарного угольника.

(рис. 25, а, б). Притереть узкие поверхности I, VIII, III и IV (см. рис. 24, а) при помощи направляющих брусков А, как это показано на рис. 25, в и г.

Обязательной является проверка точности изготовленного угольника. Проще всего ее

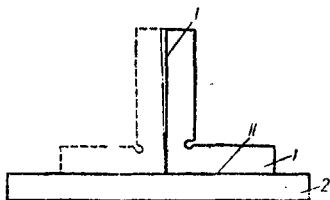


Рис. 26. Проверка прямого угла слесарного угольника.

проверить при помощи контрольного угольника.

Грубая проверка углов угольника может быть осуществлена так (рис. 26). На ровную поверхность плиты или ровный лист металла кладут угольник I и вплотную к его стороне II прикладывают точную линейку 2. Вдоль стороны I проводят чертилкой риску, а затем, не сдвигая линейки, переворачивают проверяемый угольник на другую сторону и придвигают к намеченной риску. Если сторона I параллельна риску, значит наружный угол — прямой. Таким же способом можно проверить и внутренний угол.

* * *

Выше описано единичное изготовление слесарного инструмента.

При серийном и массовом его изготовлении применяют ряд шаблонов и приспособлений, которые позволяют производить обработку заготовок без разметки, ручную обработку (опиливание, полирование наждачной шкуркой и т. п.) заменять механической. Угольники, обоймы и ушки станков для ножовочных полотен изготавливают на вырубных штампах, а потом гнут по форме на гибочных штампах. Отверстия пробивают на дыропробивных штампах, а плоские поверхности обрабатываются на фрезерных плоскошлифовальных станках. Пазы в этих деталях прорезают дисковой фрезой. Работа слесаря сводится лишь к сборке готовых деталей, при этом клепка производится на клепальной машине. Даже при изготовлении станков небольшими партиями, применяют ряд приспособлений, позволяющих сократить время при обработке отдельных деталей и улучшить качество изделий в целом. Так, например, опиливание угольников по контуру производят в копире (рис. 27), а сверление угольников с ушками и угольников с обоймой с помощью кондуктора (рис. 28). Применяются также приспособления для сгибания угольников, ушек, обойм и др.

При опиливании по контуру губок плоскогубцев и шарнирного замка применяют копир. Гнезда в шарнирном замке растачивают на токарном станке или фрезеруют на фрезерном станке. Фрезеруют также насечку на губках.

При массовом изготовлении ручных слесарных тисков также применяется ряд приспособлений.

На рис. 29 изображено приспособление для фрезерования паза в шарнирном замке, а на

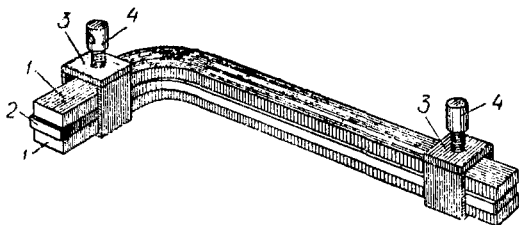


Рис. 27. Копир для опиловки угольников станка для ножовочных полотен:

1 — щетки; 2 — опиливаемая деталь; 3 — хомутки; 4 — установочные винты.

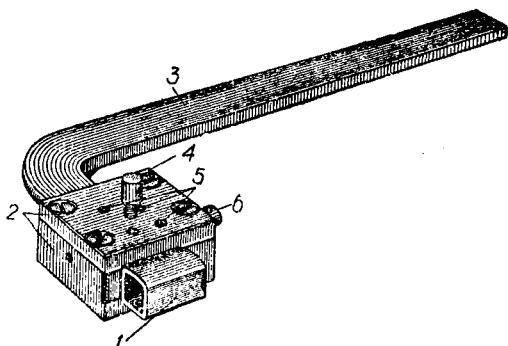


Рис. 28. Кондуктор для сверления отверстий в угольнике и ушке:

1 — ушко, одетое на угольник; 2 — корпус; 3 — угольник; 4 — установочные винты; 5 — кондукторные отверстия для сверла.

рис. 30 — приспособление для фрезерования или зенкования плоскостей шарнирного замка. При крупносерийном и массовом производ-

стве инструмента его изготавливают способами объемной горячей штамповки и литья.

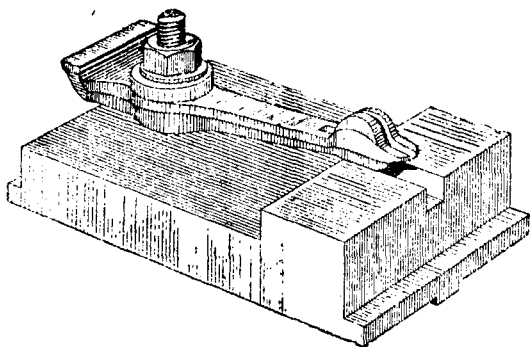


Рис. 29. Приспособление для крепления губки ручных слесарных тисков при фрезеровании паза в шарнире.

В последнее время в производстве инструмента начали широко применять способы



Рис. 30. Приспособление для крепления губки ручных слесарных тисков при зенковании на сверлильном станке плоскостей шарнира.

применять способы литься под давлением, а также литья по выплавленным моделям. На рис. 31 показан слесарный молоток, полученный способом точного литья по выплавленной модели. Молоток имеет установленные размеры

и требуемую чистоту поверхности, обработка его сводится лишь к зачистке места 1, к ко-

торому, был подведен питатель для заливки формы. Такой способ изготовления молотка повышает производительность труда в 50 и больше раз. Он также может быть применим для изготовления тисков, плоскогубцев и ряда других инструментов.

ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СЛЕСАРНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

При сборке любой машины выполнение слесарно-подгоночных работ занимает очень много времени. Поэтому сокращение этих работ до минимума и механизация их имеют первостепенное значение,

Достигают этого внедрением в массовое и серийное производство принципа взаимозаменяемости деталей, который полностью исключает дополнительную обработку или подгонку деталей, а также заменяет в серийном производстве ручные слесарные работы механической обработкой на станках.

Однако, некоторые виды слесарно-подгоночных работ иногда по тем или иным причинам невозможно заменить механической обработкой.

Причинами этого могут быть индивидуальное производство, отсутствие нужного оборудования и др. В таких случаях необходимо применять высокопроизводительный ручной



Рис. 31. Слесарный молоток, изготовленный путем точного литья по выплавленной модели.

или механизированный слесарный инструмент. Это в значительной мере облегчает труд слесаря, улучшает качество изготавливаемых деталей и изделий, повышает производительность труда.

Ниже описан такой инструмент и некоторые приспособления для различных слесарных работ.

РАЗМЕТОЧНЫЙ ИНСТРУМЕНТ

Для повышения производительности труда и увеличения точности разметки слесари применяют специальные кернеры (рис. 32) и рейсмусы (рис. 33).

Кернер-центроискатель (рис. 32, а) применяют для нахождения и кернения центра на торцах деталей цилиндрической формы диаметром 40—60 мм. Он состоит из стального заостренного стержня 1, гайки 2, пружины 3 и корпуса-воронки 4. При разметке воронку надевают на размечаемую деталь так, чтобы стержень был перпендикулярным к торцу стержня, и молотком наносят удар по кернеру.

Автоматический кернер (рис. 32, б) дает возможность накернивать линии без применения молотка, для этого достаточно нажатия руки. Его корпус состоит из трех частей 9, 3, 2. В нем помещены две пружины 1 и 8, стержень 10 с кернером 11, ударник 4 со смещающимся сухарем 7 и плоская пружина 6. При нажатии на изделие острием кернера, внутренний конец стержня 10 упирается в сухарь 7, в результате чего ударник 4 перемещается

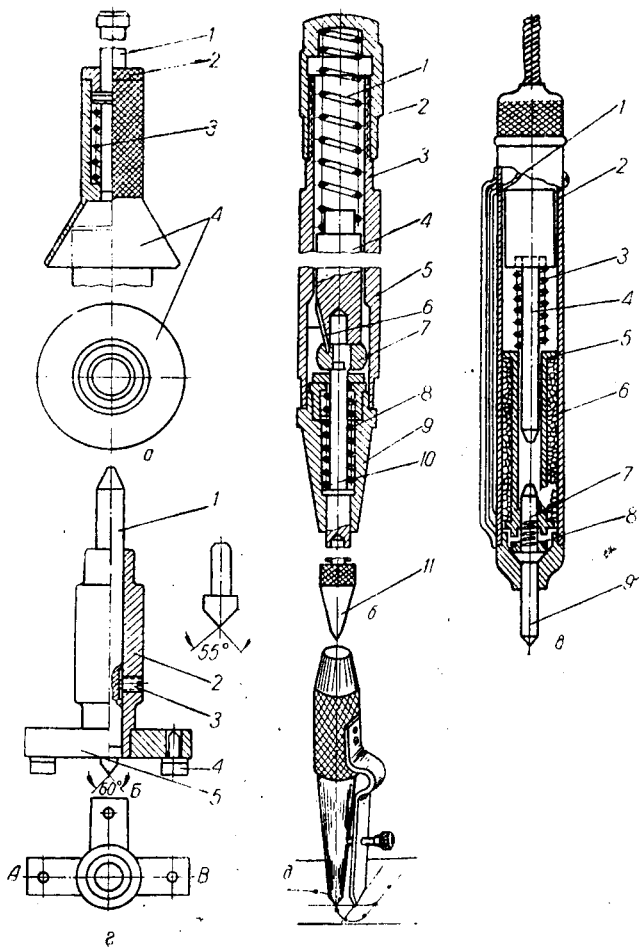


Рис. 32 Кернеры.

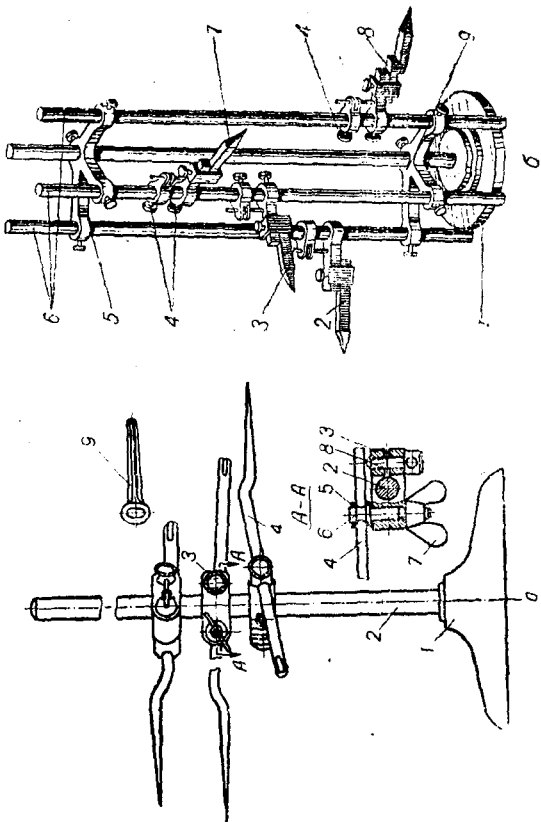


Рис. 33. Высокоточительные рейсмусы.

вверх и сжимает пружину 1. Двигаясь вверх, сухарь упирается в ребро заплечника 5, сдвигается в сторону, и его кромка сходит со стержня 10. В этот момент ударник, под действием силы сжатой пружины 1, наносит по концу стержня с кернером сильный удар. Сразу же после этого пружина 8 возвращает кернер в исходное положение.

Электрический кернер (рис. 32, в) состоит из корпуса 2, пружин 3 и 8, ударника 4, катушки 5 с лакированной проволокой 6, стержня 7 с кернером 9 и электропроводки 1. При нажатии на кернер электрическая цепь замыкается, и ток, проходящий через катушку, создает магнитное поле, в результате чего ударник мгновенно втягивается в катушку и наносит удар по стержню с кернером. Во время переноса кернера в другую точку, пружина 8 размыкает цепь, а пружина 3 возвращает ударник в исходное положение.

Для кернения точек пересечения разметочных рисок применяют кернер, показанный на рис. 32, а. Он состоит из основания 5, корпуса 2 и кернера 1. В основание вставлены три ножки 4, одна из которых имеет форму клина (показана отдельно). Ребра ножек А и В лежат на одной прямой, а ребро ножки Б расположено перпендикулярно к ним. Кернер расположен точно в центре пересечения осевых линий ножек перпендикулярно к плоскости их расположения. Винт 3 входит в шпуночный паз кернера и предохраняет его от выпадания.

При кернении точек пересечения разметочных линий, кернер устанавливают так, чтобы

ножки *A* и *B* разместились на одной линии, а ножка *B* — на перпендикулярной. После установки кернера производят кернение обычным способом, т. е. ударом молотка по кернеру.

Кернер, изображенный на рис. 32, *д*, используют для кернения дуг окружностей небольших радиусов.

Многоигольчатый рейсмус (рис. 33, *а*) применяют в процессе пространственной разметки, когда на поверхность заготовки надо нанести ряд параллельных линий. Он состоит из основания *1*, стойки *2*, хомутиков *3*, чертилок *4*, втулок *5*, винтов *6* с гайками-барашками *7*, которыми закрепляются чертилки, винтов *8*, закрепляющих хомутик на стойке, и ключа *9*, применяемого для поворота чертилки.

При помощи комбинированного рейсмуса (рис. 33, *б*) наносят несколько линий на размечаемую поверхность с одной установки. Он состоит из основания *1*, стоек *6*, соединительных планок *9* и *5* и чертилок *2*, *3*, *7* и *8*. Крепление чертилок на определенной высоте осуществляется винтами *4*.

При разметке применяются и другие высокопроизводительные инструменты: универсальный штангенциркуль, всевозможные шаблоны и т. п.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РУБКИ И РЕЗАНИЯ МЕТАЛЛА

Для рубки металла применяется пневматический молоток (рис. 34). Он состоит из цилиндра, перемещающегося в поршне, который

выполняет роль ударника, и воздухораспределительного устройства. Воздух подводится при помощи шланга под давлением 5—6 атм.

Во время рабочего хода поршня 1 сжатый воздух поступает по каналу 4 в правую часть

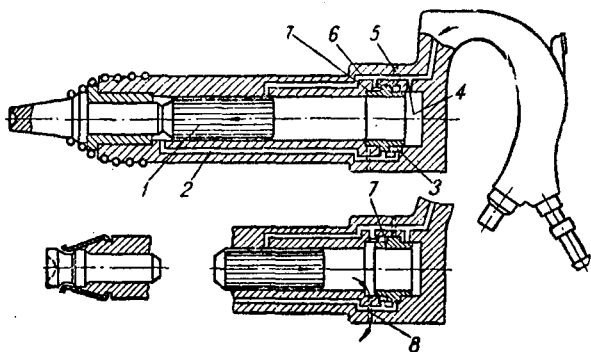


Рис. 34. Пневматический молоток.

цилиндра. В это время с левой части цилиндра воздух через канал 2, кольцевую выточку 3 и канал 5 выталкивается в атмосферу. В конце рабочего хода сжатый воздух проходит в канал 6, сдвигает золотник 7 вправо (показано на нижней проекции) и поступает через канал 2 в левую часть цилиндра, чем вызывается обратный ход поршня; с правой части цилиндра воздух в это время выходит через канал 8. В конце обратного хода поршень перекрывает канал 8, воздух в правой части цилиндра сжимается и передвигает зо-

лотник влево, после чего рабочий ход повторяется.

Применение пневматического молотка вместо обыкновенного повышает производитель-

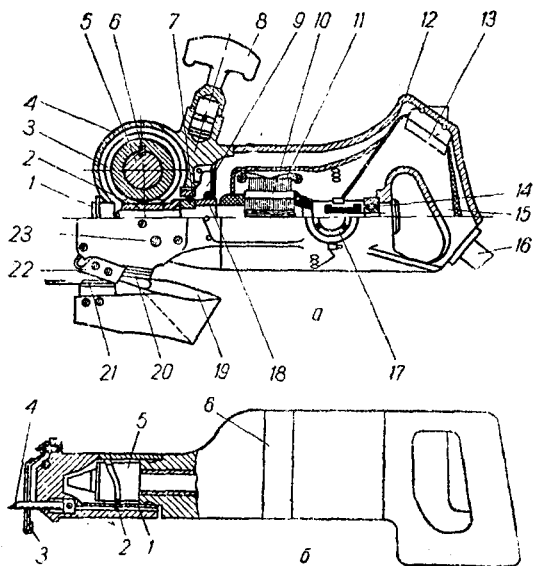


Рис. 35. Механизированный инструмент для резания металла.

ность труда при выполнении некоторых видов рубки на 500%.

Для резания металла применяют электроножницы и электроножовку.

На рис. 35, а приведена конструкция электрических ножниц Н-31. В алюминиевом кор-

пусе 12 установлен электродвигатель 11, ротор 10, вал которого вращается в двух шарикоподшипниках 7 и 14. Червячный редуктор состоит из червяка 2, закрепленного на конце ротора, двигателя и червячного колеса 3, насаженного на эксцентриковый вал 5 при помощи шпонки 6. Валик и червячное колесо установлены в ножовой головке, 4, в которую ввернута пробка 1.

Эксцентриковый механизм с шатуном, смонтированным на эксцентриковом валике 5, преобразует вращательное движение двигателя в возвратно-качательное движение рычага с верхним подвижным ножом 22 (рычаг и шатун на рисунке не показаны) относительно неподвижной оси 23. Нижний подвижной нож 21 закреплен на скобе 19. Скоба при помощи болтов прикреплена к ножовой головке. Зазор между ножами регулируется с помощью регулировочных прокладок 20, установленных между корпусом ножовой головки и скобой.

Во время работы правой рукой берутся за рукоятку 15 корпуса, а левой — за рукоятку-крюк 8. Ножницы могут быть подвешены за крюк 8 и поворачиваться относительно его оси. Это позволяет выполнять работу одной правой рукой, а левой поддерживать и подавать разрезаемый лист.

Электродвигатель охлаждается вентилятором 9, установленным на роторе и закрепленным шпонкой 18. Электрический ток для питания электродвигателя подводится по трехжильному кабелю 16 через выключатель 13 и щеткодержатель 17.

Электроножницы Н-31 имеют такую техническую характеристику:

Наибольшая толщина разрезаемого металла:

Сталь мягкая	2,7 мм
Алюминий	4,0 »
Медь	3,5 »
Тип электродвигателя	однофазный, универсальный, коллекторный
Ток	переменный и постоянный
Напряжение	127 или 220 в
Номинальная мощность	375 вт
Номинальное число оборотов двигателя в минуту	10 000
Номинальное число ходов но- жа в минуту	1 000
Вес (без кабеля)	10,8 кг
Производительность ножниц при резании	свыше 2,5 м/мин

На рис. 35, б изображена электроножовка. В ее корпус б вмонтирован электродвигатель, на валу которого установлен барабан 5. В спиральный паз барабана входит палец 2, который при вращении электродвигателя, а с ним и барабана, перемещает ползун 1 и связанное с ним ножовочное полотно 4. В процессе резания ножовка планкой 3 упирается в разрезаемую деталь. Применение такой ножовки повышает производительность труда в 8—10 раз.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ОПИЛИВАНИЯ И ШЛИФОВАНИЯ

Для опиливания и шлифования металла применяются электрические, пневматические и механические напильники.

Электронапильник (рис. 36, а) состоит из электродвигателя и кривошипного механиз-

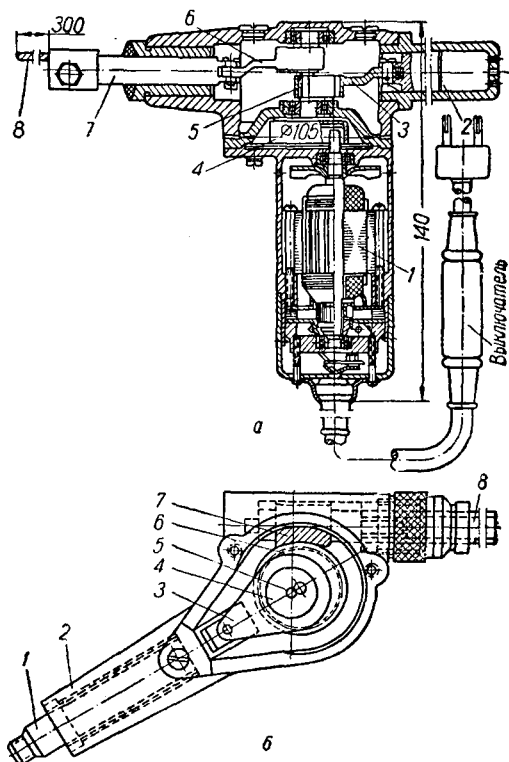


Рис. 36. Механизированный инструмент для опиливания металла.

ма. Рабочим органом является стандартный напильник, который крепится зажимом рабо-

чего штока. Якорь 1 электродвигателя через шестерню 4, с внутренним зацеплением приводит в движение коленчатый вал 5. Последний связан с шатунами 6 и 3, смонтированными на игольчатых подшипниках. Шатун 6 шарнирно связан с рабочим штоком 7, к которому крепится напильник 8, а шатун 3 — с балансиром 2, предназначенным для погашения сил сопротивления, возникающих при опиливании. Вращательное движение коленчатого вала 5 преобразуется в возвратно-поступательное движение напильника 8 и балансира 2. Шейки коленчатого вала расположены так, что направление движения напильника обратно движению балансира.

Механический напильник (рис. 36, б) приводится в движение гибким валом, который соединяет вал электродвигателя с валиком напильника. Последний с помощью червячной пары 6 и 7 вращает эксцентриковый палец 5 и ролик 4; при помощи бугеля 3 вращательное движение ролика преобразуется в возвратно-поступательное движение плунжера 1, перемещающегося в корпусе. 2. Напильник закрепляется в отверстии плунжера.

Пневматический ротационный напильник состоит из пневматического ротационного двигателя, который приводит в движение коленчатый вал с шатунами, преобразующими вращательное движение ротора в возвратно-поступательное движение штока с закрепленным на нем напильником. Вращение ротора производится сжатым воздухом (5—6 атм), который подается по резиновому шлангу, соединенному со штуцером корпуса двигателя.

Техническая характеристика ротационного напильника такова:

Длина напильника	300 мм
Длина хода	12 »
Осевое усилие	9 кг
Число двойных ходов в минуту	1500
Мощность двигателя	0,25 л. с.
Число оборотов вала двигателя в минуту	50 000
Вес	2,9 кг

Применяются еще вращающиеся напильники, которые крепятся в специальных наконечниках и приводятся в движение от гибкого вала.

На рис. 37, а показана ручная высокочастотная электрошлифовальная машина И-66, предназначенная для выполнения пригоночных работ, зачистки сварочных швов и литых поверхностей. Она состоит из корпуса б, в котором размещен асинхронный электродвигатель, корпуса шпинделя 4, рукоятки 7, шпинделя 3, абразивного круга 1, закрытого кожухом 2. Машинка может быть подвешена за ушко 5 на тросе, что значительно облегчает труд рабочего. Ниже приводится ее техническая характеристика.

Наибольший диаметр абразивного круга	175 мм
Номинальное число оборотов кру- га в минуту	3200
Электродвигатель:	
Ток	трехфазный
Частота	200 гц
Напряжение	36 или 200 в ▲
Вес без кабеля	2,2 кг

На рис. 37, б показана модернизированная электрошлифовальная машинка И-66, а на рис. 37, в — режущий инструмент к ней. Такая машинка может применяться не только

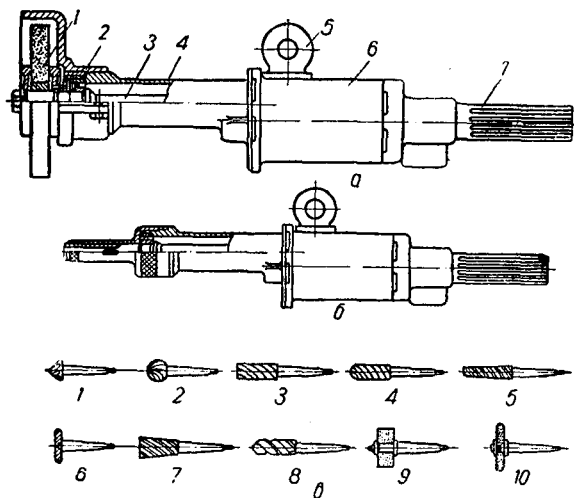


Рис. 37. Электрические шлифовальные машинки и режущий инструмент к ним.

для зачистных работ (инструменты 9, 10), но и для опиловочных (инструменты 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7), а также для сверления отверстий диаметром 6—15 мм (инструмент 8). Крепление инструмента в шпинделе машинок производится при помощи конусного хвостовика (конус Морзе № 1).

Применение электрошлифовальных машинок повышает производительность труда в 8—20 раз.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ СВЕРЛЕНИЯ, ЗЕНКОВАНИЯ, ЗЕНКЕРОВАНИЯ, РАЗВЕРТЫВАНИЯ И НАРЕЗАНИЯ РЕЗЬБЫ

Сверление, зенкование и другие подобные работы обычно выполняют на сверлильных станках. Однако в некоторых случаях используются также электрические и пневматические дрели.

Электродрель И-28 (рис. 38) состоит из следующих основных узлов: корпуса, электродвигателя, зубчатой передачи и шпинделя, в котором крепится инструмент. К корпусу 15 при помощи винтов 5 и 19 крепятся нижний 3, верхний 9 и промежуточные 12, 17 щиты.

Электродвигатель дрели питается переменным или постоянным током нормальной частоты. Статор 16 электродвигателя установлен в корпусе и прикреплен к его уступу винтами. На валу 20 насажен якорь электродвигателя 14, коллектор 2 и вентилятор 13. Вал вращается в подшипниках 1 и 4. Вращение шпинделя 8 осуществляется посредством шестерен 11, 6 и 10. Шпиндель вращается в подшипниках 7, установленных в гнездах нижнего щита.

Подача тока осуществляется при помощи кабеля 25, проложенного в защитной трубке 24. К коллектору электродвигателя ток подводится через щетки 18, помещенные в щеткодержателе. Выключатель 26 помещается в ручке 27.

При работе с нагрудником 23 дрель удерживается обеими руками (правой за рукоятку выключателя 27, левой за холостую рукоятку

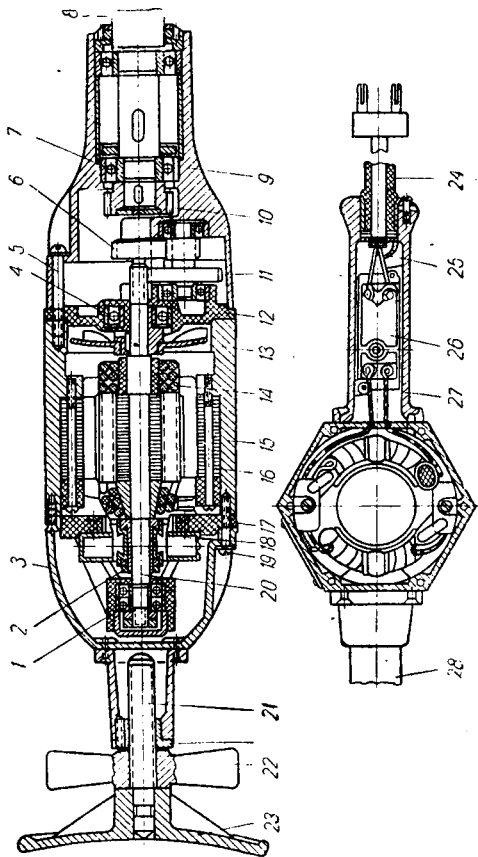


Рис. 38. Электродрель И-28.

28), при этом нагрудник упирается в грудь рабочего. При работе без нагрудника дрель упирается винтом 21 в специальную скобу, а подача сверла осуществляется при помощи крестовины 22.

Техническая характеристика электродрели И-28 такова:

Наибольший диаметр сверлений	22 мм
Электродвигатель:	
Тип	коллекторный
Ток	однофазный
Мощность	230 вт
Число оборотов в минуту	10 000
Напряжение	127 или 220 в
Число оборотов шпинделя в ми- нуту	300
Конус Морзе шпинделя	№ 2
Вес без кабеля	3 кг

Пневматическая роторная дрель Д-2 (рис. 39) предназначена для сверления отверстий в мягкой стали, цветных металлах и их сплавах. Основные узлы дрели: двигатель, редуктор, пусковой механизм и трехкулачковый патрон для закрепления сверла.

Двигатель состоит из статора 5 и ротора 10, посаженного на вал. В пазах ротора расположены пять лопаток 6. Ротор установлен в шарикоподшипниках; вращение ротора осуществляется сжатым воздухом. Сжатый воздух, пройдя по каналу 8 статора, в камере 7 (между ротором и статором) оказывает давление на роторные лопатки и приводит ротор во вращение. Отработанный воздух выходит наружу через отверстие 9. На конце вала ротора нарезана шестерня, с помощью которой вращение передается через редуктор

11 шпинделю дрели и соединенному с ним трехкулачковому патрону.

Пуск дрели осуществляется пусковым механизмом, расположенным в рукоятке 4 пистолетного типа. При нажатии на курок 3 открывается шариковый клапан 2 и сжатый

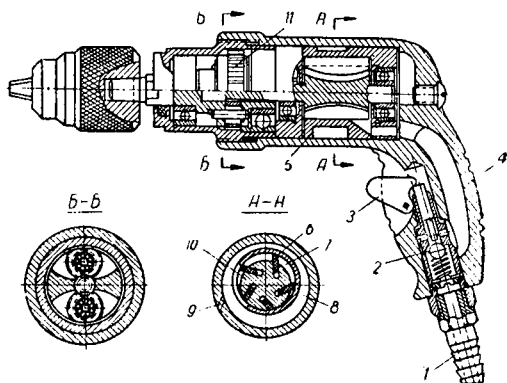


Рис. 39. Пневматическая роторная дрель Д-2.

воздух из штуцера 1 поступает в канал статора и приводит ротор в движение. Воздух к штуцеру 1 подводится под давлением 5 атм при помощи резинового шланга.

Пневматическая роторная дрель Д-2 имеет такую техническую характеристику:

Наибольший диаметр сверления	8 мм
Число оборотов шпинделя под нагрузкой в минуту	2500
Мощность	0,25 л. с.
Расход воздуха	0,4 м ³ /мин
Вес	1,75 кг

Резьбу в сквозных и глухих отверстиях нарезают при помощи специальных ручных, электрических и пневматических машинок. По своей конфигурации они напоминают дрели и отличаются наличием ускоренного обратного вращения во время вывинчивания метчика.

Ниже приводится техническая характеристика пневматической реверсивной машинки для нарезания резьбы:

Наибольший диаметр метчика	8 мм
Конус Морзе шпинделя	№ 2
Двигатель:	
Тип	пневматический роторный
Мощность	0,5 л. с.
Число оборотов в минуту под нагрузкой	4700
Давление сжатого воздуха в сети	5 кг/см ²
Передаточное число редуктора при вращении шпинделя в правую сторону	39,4
То же при вращении шпинделя в левую сторону	22,56
Число оборотов шпинделя в минуту при вращении в правую сторону:	
без нагрузки	300
при нагрузке	120
Вес	около 3,5 кг

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ШАБРЕНИЯ

Для выполнения различных шабровочных работ применяют универсальный шабер (рис. 40, а), который позволяет производить быструю замену режущих пластин.

Шабер состоит из корпуса 2, держателя 3, ручки 5, зажимного винта 4 и сменной режу-

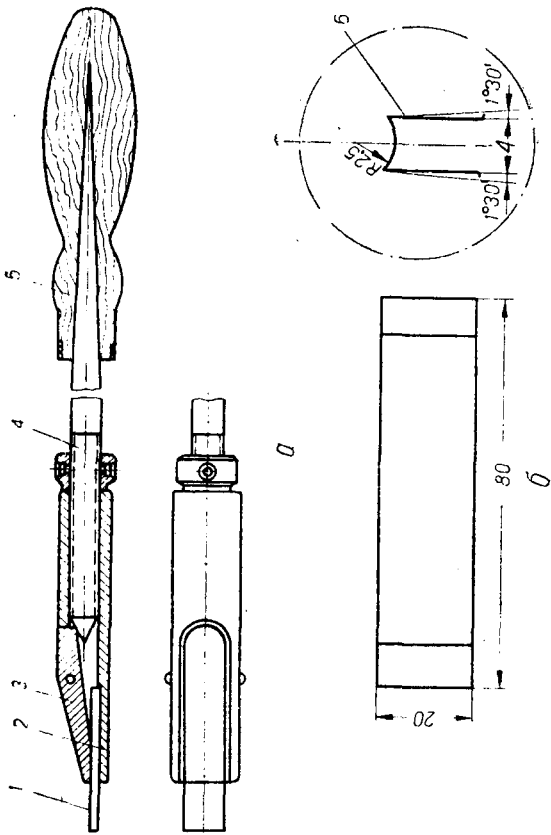


Рис. 40. Универсальный шабер.

шей пластинки 1 из твердого сплава или быстрорежущей стали.

Пластинку 1 вставляют в держатель 3 и зажимают винтом 4, вращая ручку шабера по направлению движения часовой стрелки.

Режущая пластинка (рис. 40, б) имеет четыре режущие грани 6, по две с каждого конца. На торцах пластинки есть углубление радиусом 2,5 мм, а ее боковые грани имеют наклон, равный $1^{\circ}30''$. Такая геометрия пластинки обеспечивает хорошее сочетание толщины и ширины снимаемой стружки, а также чистоту поверхности.

На рис. 41 изображен механический шабер. Он приводится в движение от электромотора гибким валом. Механический шабер состоит из режущей пластинки 1, держателя 2, шатуна 3, валика 4, приводящего в движение шатун, ручки 5, гибкого вала 6, редуктора 7, электродвигателя с тележкой 8.

Кроме механических есть также пневматические шаберы.

Следует заметить, что механизированные шаберы известны давно, но широкого применения до этого времени они еще не нашли. Лучше всего шабрение заменять механической обработкой: шлифованием, притиранием и т. п.

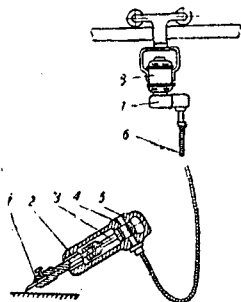


Рис. 41. Механический шабер.

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПРИТИРКИ

Для повышения производительности труда при притирке пользуются специальным

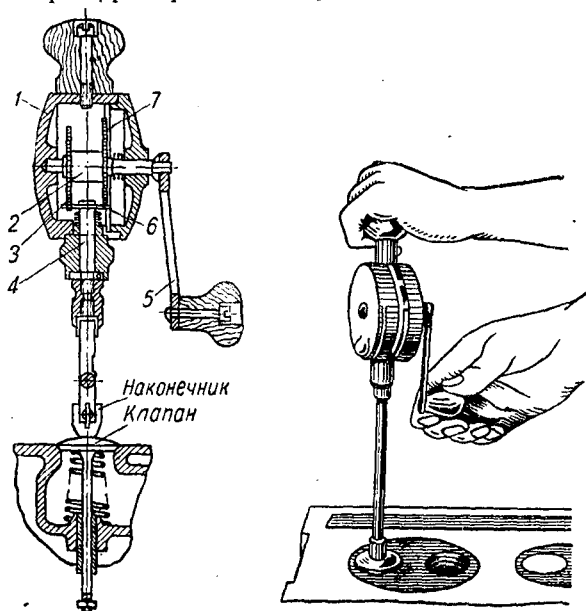


Рис. 42. Ручная реверсивная притирочная машинка.

притирочным станком. В тех случаях, когда такого оборудования нет, или притирку нужно производить на месте, применяют ручную притирочную машинку.

На рис. 42 изображена машинка, предназначенная для притирки клапанов. Она состоит из корпуса 1, вала 2, на котором поса-

жены шестерни 3 и 7, обеспечивающие клапану возвратно-вращательное движение. Эти шестерни имеют вид секторов, смещенных относительно друг друга, когда шестерня 3 входит в зацепление с шестерней 6 и поворачивает шпиндель 4, на котором она насажена, то в это время шестерня 7 работает вхолостую, и наоборот — когда шестерня 7 входит в зацепление, шестерня 6 работает вхолостую. При этом шпиндель поворачивается попеременно в противоположных направлениях на 120—160°. Во время притирки в шлиц клапана входит наконечник машинки. Во время работы левой рукой прижимают машинку к клапану, а правой вращают рукоятку 5.

Наиболее производительными являются электрические машинки, применение которых позволяет сократить время притирки в три-четыре раза (по сравнению с выполнением этой операции вручную).

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ РАЗБОРКИ И СБОРКИ МАШИН

При разборке и сборке машин пользуются гайковертом, машинкой для крепления болтов, ключом с магазином для гаек, высокопроизводительными отвертками и т. п.

Гайковерт И-32 (рис. 43, а) состоит из корпуса 11, коробки редуктора 6, коллекторного электродвигателя 8, вентилятора 12, установленного на валу ротора, и шпинделя 4. Вращение передается шпинделю 4 от на-

резанной на валу ротора 10 шестерни через редуктор (шестерни 7, 5, а также 13, которая

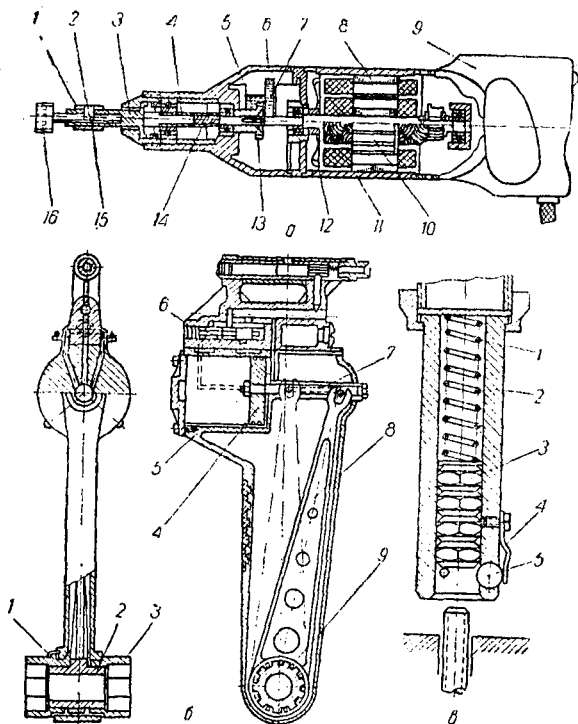


Рис. 43. Механизированные ключи.

закреплена на шпинделе). Ключ 16 закреплен в держатель 3 при помощи шарика 2, колпачка 1 и пружины 15.

При нажатии на рукоятку 9 полумуфты шпинделя соединяются с держателем 3, и ключ 16 начинает вращаться при включенном электродвигателе, заворачивая гайку или болт. По окончании операции полумуфта держателя под действием пружины 14 возвращается в исходное положение.

Техническая характеристика электрогайковерта И-32 такова:

Наибольший диаметр резьбы	12 мм
Число оборотов инструмента в минуту	600
Мощность электродвигателя	165 вт
Вес без кабеля	4,3 кг

На рис. 43, б изображена машинка ПСЛМ-42. В цилиндре 5 помещен поршень 4, совершающий возвратно-поступательные движения под действием воздуха, поступающего из сети под давлением 4 атм. Переключение прямого хода поршня на обратный производится при помощи золотника 6. Прямолинейное движение поршня передается штоку 7, который качает шатун 8 вокруг оси храпового колеса 2, имеющего с обеих сторон торцовые ключи 3. Шатун свободно вращается против движения часовой стрелки. При вращении по часовой стрелке ролики 9 заклиниваются в пазах храповика, и он поворачивается вместе с ключом, в результате чего гайка заворачивается. Тормозная собачка 1 препятствует повороту храповика при холостом ходе шатуна.

Машинка ПСЛМ-42 имеет такую техническую характеристику:

Наибольший диаметр резьбы	42 мм
Давление воздуха	4 атм
Вес	10—11 кг
Число оборотов в минуту	20
Крутящий момент	13 000 кгсм

Для того, чтобы еще больше ускорить процесс навинчивания гаек на болты или шпильки, применяется специальный торцовый ключ с магазином для гаек (рис. 43, в), вставляемый в шпиндель гайковерта.

Гайки 3, заложенные в корпус ключа 2, удерживаются там шариками 5, которые поджимаются пружинами 4. При навинчивании на шпильку первая гайка выходит из корпуса, отжимая шарики, а на ее место пружина 1 выталкивает следующую гайку.

В процессе сборки механизмов и машин гайки, болты или шпильки нужно затягивать с определенным усилием, так как излишняя или недостаточная затяжка может привести к возникновению различных неисправностей в машине, особенно если она работает в условиях переменных нагрузок с толчками.

Ограничение затяжки гаек, болтов и винтов достигается выбором соответствующей длины ручки ключа. Однако этот способ является пригодным тогда, когда нужно ограничить небольшие усилия затяжки.

Для более ответственных случаев сборки применяют ключи со специальными устройствами, ограничивающими усилия затяжки, а также предупреждающими срыв резьбы. Такие ключи носят название предельных.

На рис. 44, а показан предельный торцовый ключ с заданным усилием затяжки, при

достижении которого он автоматически отключается. Ключ состоит из корпуса 9, звездочки 4, стержня 3, на квадратном конце которого при помощи утопающего штифта 2 закреплена сменная головка 1 для шестигранной гайки. Стержень 3 соединен со звездочкой болтом 7. Регулировка ключа на заданный крутящий момент осуществляется за счет сжатия или ослабления пружин 10 гайками 11, размещенными в ручках ключа 6. Пружины при помощи сухарей 8 прижимают шарики 5 к впадинам звездочки. При достижении заданного крутящего момента шарики выкатываются из впадин звездочки, и углубляются в отверстия. В этот момент затяжка прекращается, так как стержень не будет вращаться.

Кроме предельных ключей, применяются динамометрические ключи (рис. 44, б). Их существенное преимущество заключается в том, что они позволяют в процессе затягивания вести контроль усилия затяжки. На наконечник 2, закрепленный на упорном стержне 3, надевают съемную торцовую головку 1 по размеру болта или гайки. К наконечнику прикреплена длинная стрелка 4, с указателем 5. При затяжке болта или гайки стержень вместе со шкалой 6 передвигается в направлении вращения, и указатель стрелки показывает приложенное усилие.

На рис. 44, в изображен ключ для завинчивания шпилек. Он состоит из стержня 1, имеющего прорезь, в которой на оси 3 установлен ролик 2, зажимающий шпильку.

На рис. 44, *з* также изображен ключ для завинчивания шпилек. Этот ключ состоит из стержня 2, винта 4, контргайки 3 и роликов 1, расположенных в трех эксцентричных пазах стержня ключа.

При помощи винта 4 шпильку устанавливают так, чтобы ролики сжимали ее на наре-

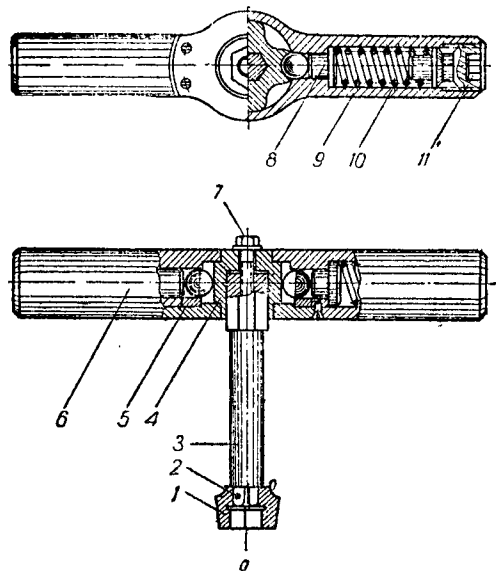
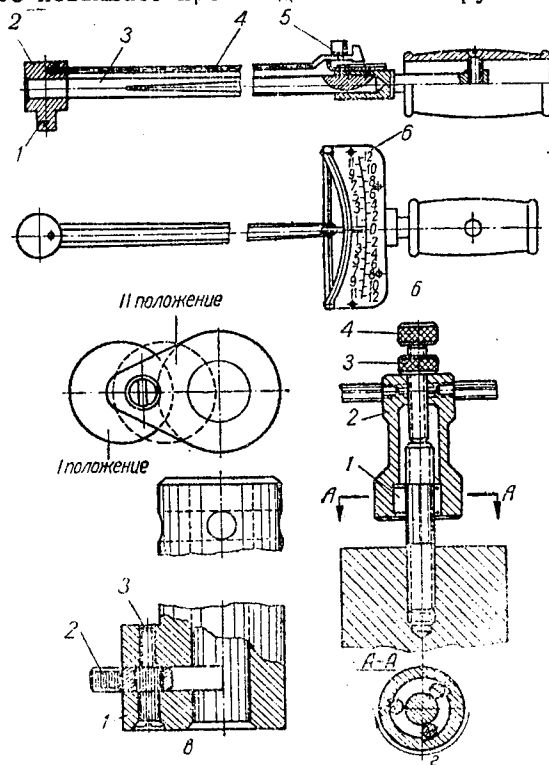


Рис. 44. Ключи

занную часть. Положение винта 4 фиксируется контргайкой 3.

На рис. 45 изображены высокопроизводительные отвертки, которые имеют на голов-

ках шлицы. Применение их в значительной мере повышает производительность труда.



специального назначения.

Специальная отвертка, изображенная на рис. 45, *а*, состоит из шестигранной пластмассовой рукоятки 8, стальной гильзы 7 и втулки 10, установленной в рукоятке. Внутри втулки

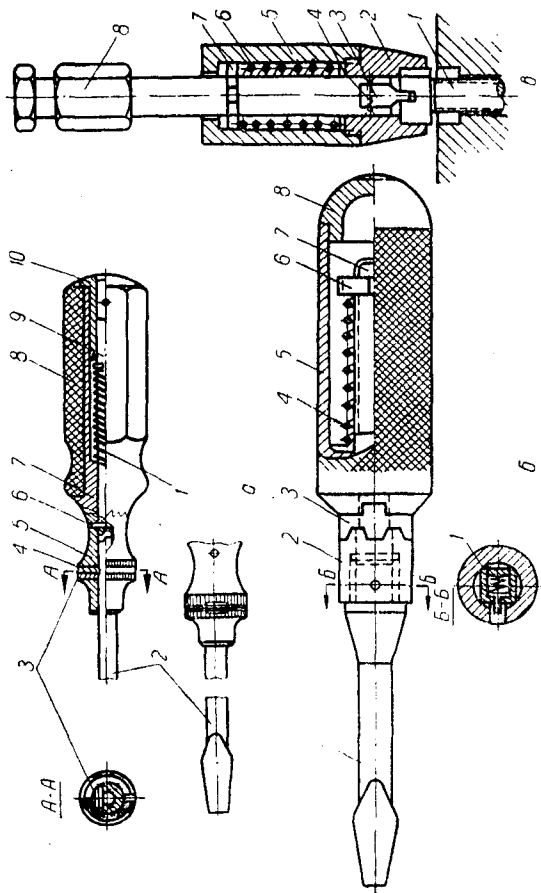


Рис. 45. Высокопроизводительные отвертки.

и гильзы помещен подвижной штифт 9 с пружиной 1, на конце которого насажена и закреплена штифтом 6 головка-трещотка 5. На торце головки имеются зубцы, находящиеся в зацеплении с зубцами гильзы. В головку вставляется сменная отвертка 2, соединяемая своим срезанным концом со срезом штифта 9. Крепление отвертки осуществляется защелкой 3 и пружинным кольцом 4.

При завинчивании зубцы головки сцеплены с зубцами гильзы, при обратном повороте рукоятки гильза проскакивает по скосам зубцов трещотки, рукоятка в это время приподнимается кверху, отвертка же остается на месте. Надавливая на рукоятку, производят сцепление зубцов головки и гильзы, после чего можно продолжать завинчивание.

На рис. 45, б показана тарированная отвертка, позволяющая производить завинчивание винтов с определенным заданным усилием. Отвертка 1 закреплена во втулке 2 при помощи штифта и пружины (см. сечение). Втулку, сухарь 3 и рукоятку 5 соединяет винт 7. Рукоятка закрывается колпаком 8.

Зубцы втулки находятся в зацеплении с зубцами сухаря, соединенного со шпоночным пазом рукоятки. Сжимая или ослабляя пружину 4 гайкой 6, регулируют отвертку на заданный крутящий момент. При достижении заданного усилия затяжки сухарь отжимается, выходит из зацепления с зубцами втулки и отвертка 1 поворачиваться не будет. Механическая отвертка (рис. 45, в) состоит из головки 2, имеющей направляющую выточку для головки болта 1 и отвертки, 3, соединен-

ной при помощи заклепки 4 с хвостовиком 8. Последний соединяется с приводом отвертки. Головка резьбой соединена с корпусом 5, в котором размещены пружина 6 и упорные полукольца 7.

Механические отвертки приводятся в движение гайковертом, дрелью или шпинделем сверлильного станка.

ЛИТЕРАТУРА

Альбом рабочих чертежей на слесарно-монтажный и зажимной инструмент, Трудрезервиздат, Москва, 1956 г.

Комиссаров В. И., Общий курс слесарного дела, Трудрезервиздат, 1956 г.

Муравьев К. Н., Конюхов С. М., Вульфин З. Б., Слесарно-сборочное дело, Машгиз, 1956 г.

Федоров Б. Ф., Механизация слесарно-сборочных и монтажных работ, Машгиз, 1957 г.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	3
Общие сведения о слесарном инструменте	5
Несложный слесарный инструмент и его изготовление	6
Зубило и крейцмейсель	6
Бородок	12
Чертилка	14
Проволочная отвертка	16
Молоток с квадратным бойком	19
Гаечные ключи	23
Кронциркуль и нутромер	34
Разметочный циркуль	38
Станок для ножовочных полотен	43
Плоскогубцы	51
Ручные слесарные тиски	55
Угольники	64
Высокопроизводительный слесарный инструмент	73
Разметочный инструмент	74
Инструмент для рубки и резания металла	78
Инструмент для опилования и шлифования	82
Инструмент для сверления, зенкования, зенкерования, развертывания и нарезания резьбы	87
Инструмент для шабрения	91
Инструмент для притирки	94
Инструмент для разборки и сборки машин	95
Л и т е р а т у р а	105

Анатолий Алексеевич Борщев

Слесарный инструмент и его изготовление

Редактор *А. Новик*

Технический редактор *Л. Горкавенко* Корректор *И. Шаповалов*

Подписано к печати 9.I 1961 г. Формат бумаги 70 × 90/32.
Объем: 3,75 физич. лист.; 3,94 условн. лист.; 3,88 учетно-издат.
лист. Тираж 20 000. Зак. № 7. Цена 14 коп.

Государственное издательство технической литературы УССР.
г. Киев, Пушкинская, 28.

Книжная типография № 3 Главполиграфиздата Министерства
культуры УССР. Киев, Золотоворотская, 11.

ГОСТЕХИЗДАТ УССР
КИЕВ - 1961