

ПМ.03 МДК 03.01. «Слесарное дело и технические измерения»

По профессии: «Мастер по ремонту и обслуживанию автомобилей»

## Тема 1.4. Опиливание.

Занятие.

№13

### Шабрение

# *Понятие об опиливании. Приемы и правила опиливания.*

Преподаватель Андреев  
Б.Н.

***Опиливание*** — это операция по удалению с поверхности заготовки слоя материала при помощи режущего инструмента — напильника, целью которой является придание заготовке заданных **формы и размеров**, а также обеспечение заданной **шероховатости поверхности**.

В большинстве случаев опиливание производят после рубки и резания металла ножовкой, а также при сборочных работах для пригонки детали по месту.

**В слесарной практике опилование применяется для обработки следующих поверхностей:**

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

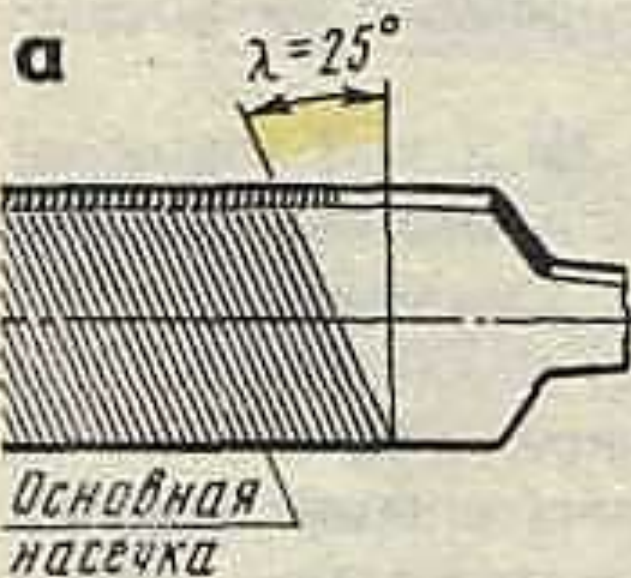
**Различают черновое и чистовое опилование.**

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

# **Классификация напильников.**

Напильники по назначению подразделяют на следующие группы: **общего назначения, специального назначения, надфили, рашпили, машинные.**

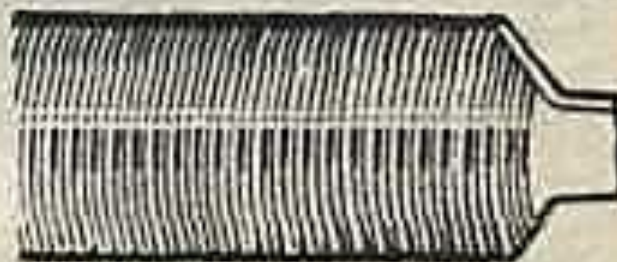
**Напильники общего назначения** предназначаются для общеслесарных работ. По числу насечек (нарезок) на 1 см длины делятся на следующие шесть **номеров: 0, 1, 2, 3, 4 и 5.**



**в**



**г**

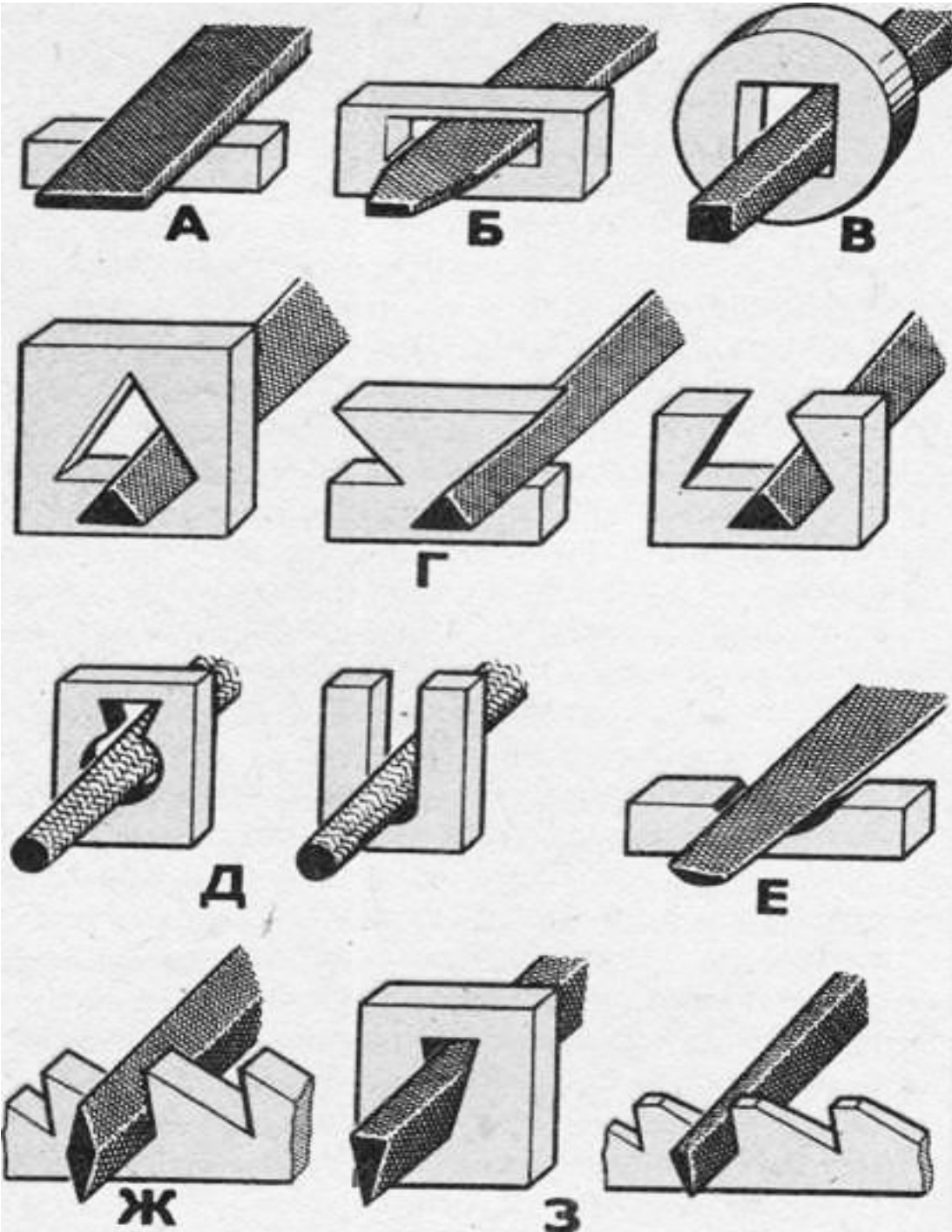


Напильники с насечкой **№ 0 и 1 (драчевые)** имеют наиболее крупные зубья и служат для грубого опилования, когда требуется удалить большой слой металла — **0,05 — 0,10 мм**. Точность обработки этим напильником не превышает **0,1 — 0,2 мм**.

Напильники с насечкой **№ 2 и 3 (личные)** применяют для чистового опилования изделий с точностью **0,02 — 0,05 мм**. Снимаемый слой металла не превышает **0,02 — 0,06 мм**.

Напильники с насечкой **№ 4 и 5 (бархатные)** служат для окончательной отделки изделий. Они снимают слой не более **0,01 — 0,03 мм** при точности





**Напильники по форме сечения:**  
**А, Б** — плоские,  
**В** — квадратные,  
**Г** — трехгранные,  
**Д** — круглые,  
**Е** — полукруглые,  
**Ж** — ромбические,  
**З** — ножовочные

Небольшие напильники называют **надфилями**, их поименяют для лекальных, граверных, ювелирных работ, для зачистки в труднодоступных местах (отверстий, углов, коротких участков профиля и др.).

Надфили имеют такую же форму, как и слесарные напильники. Изготавливают надфили из стали У13 или У13А, допускается У12 или У12А. Длина надфилей установлена равной 80, 120 и 160 мм. На рабочей части надфиля на длине 50, 60, 80 мм наносят насечки зубьев. Надфили имеют перекрестную (двойную) насечку: основную — под углом  $A. = 25^\circ$  и вспомогательную  $\alpha = 45^\circ$ . Узкая сторона надфиля имеет одинарную насечку (основную).



## Надфили:

а — прямоугольный тупоносый,

б — прямоугольный остроносый,

в — квадратный тупоносый,

г — трехгранный тупоносый,

д — трехгранный остроносый,

е — круглый тупоносый,

ж — полукруглый тупоносый,

з — овальный тупоносый,

и — ромбический тупоносый,

к — ножовочный,

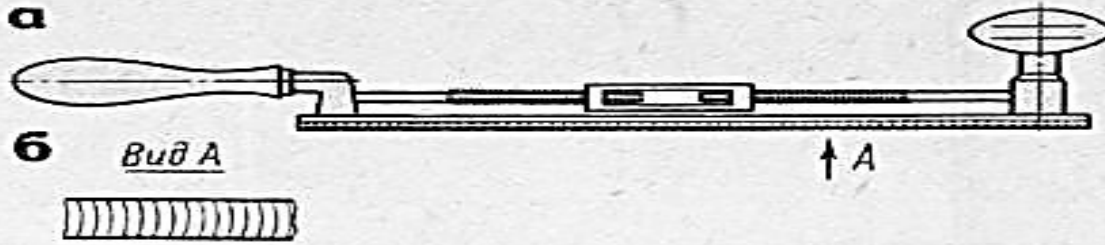
л — пазовый;

Л — рабочая часть,

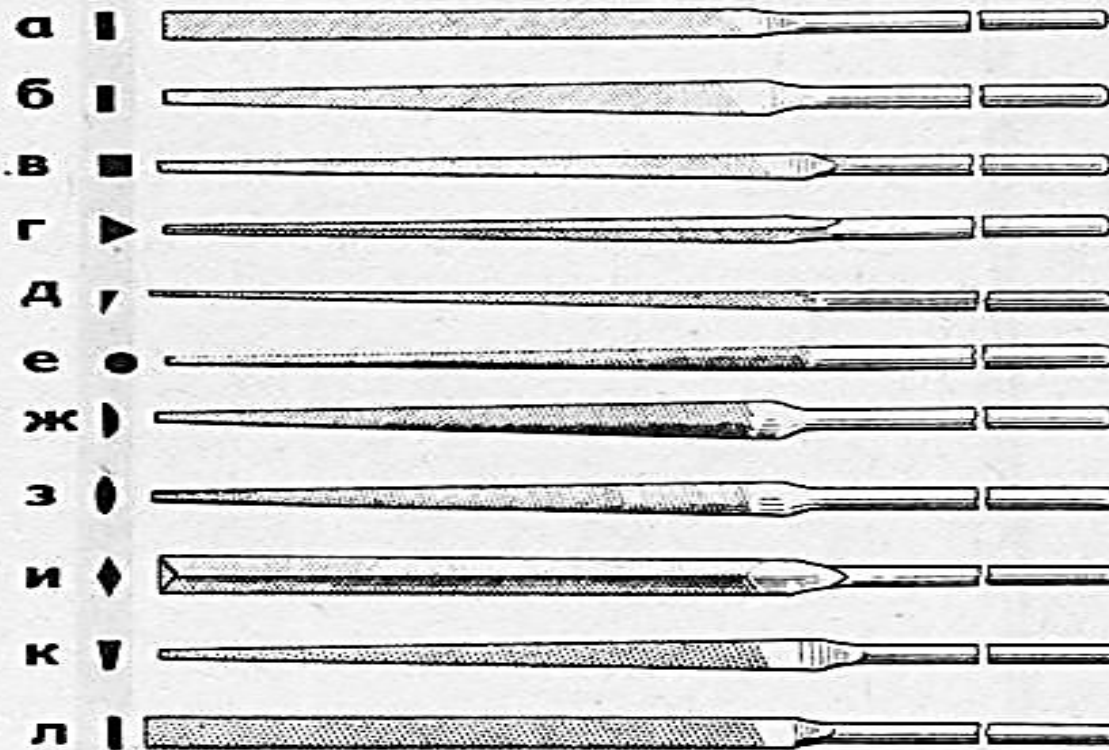
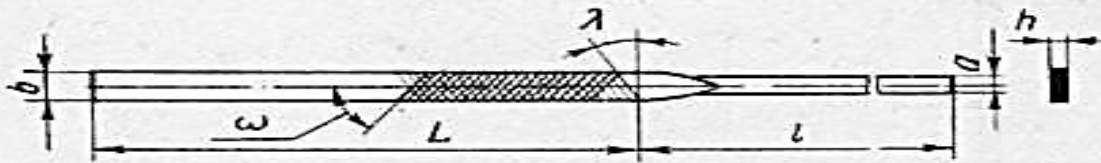
1 — длина рукоятки,

d — диаметр рукоятки,

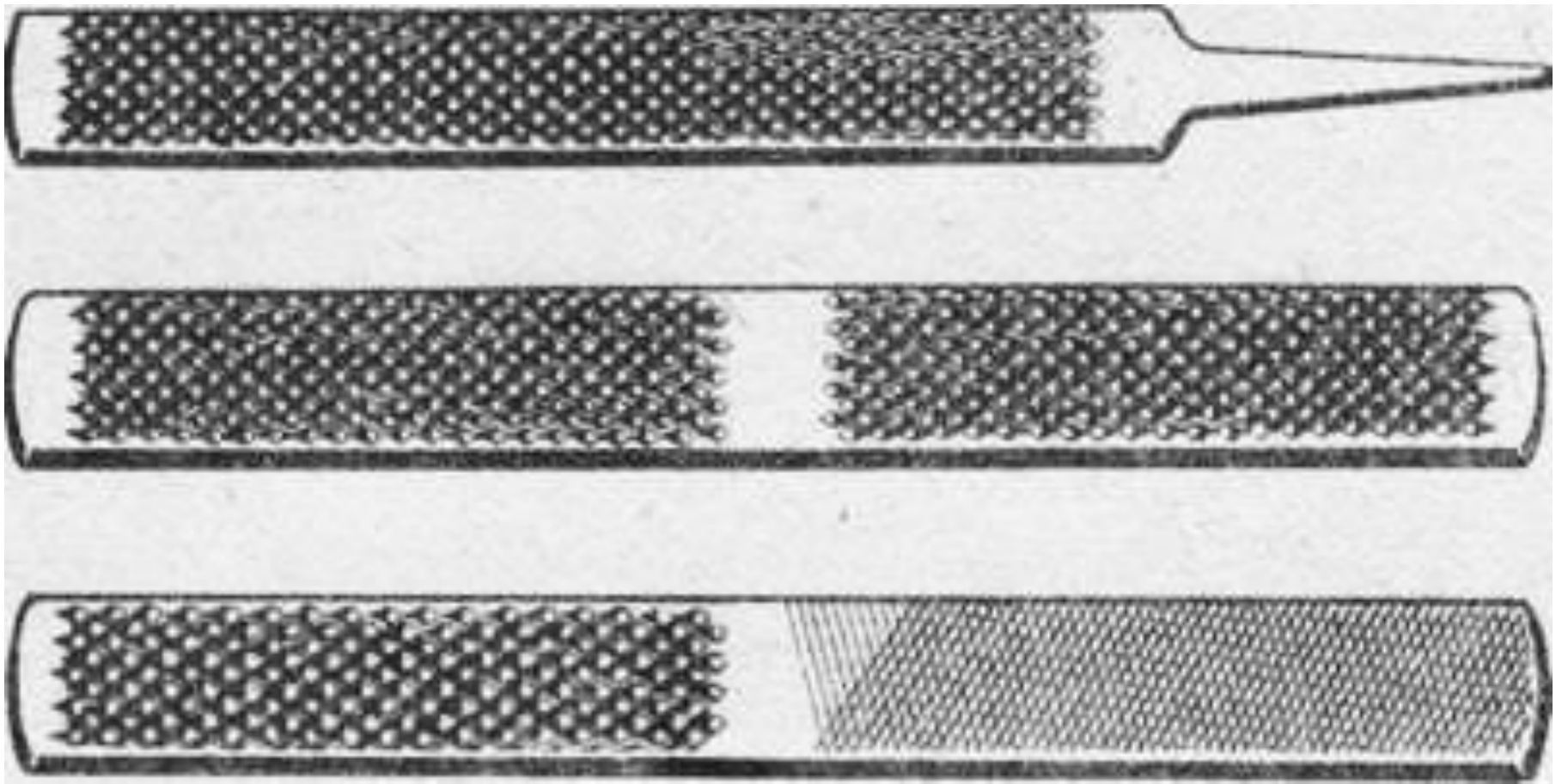
h — ширина профиля



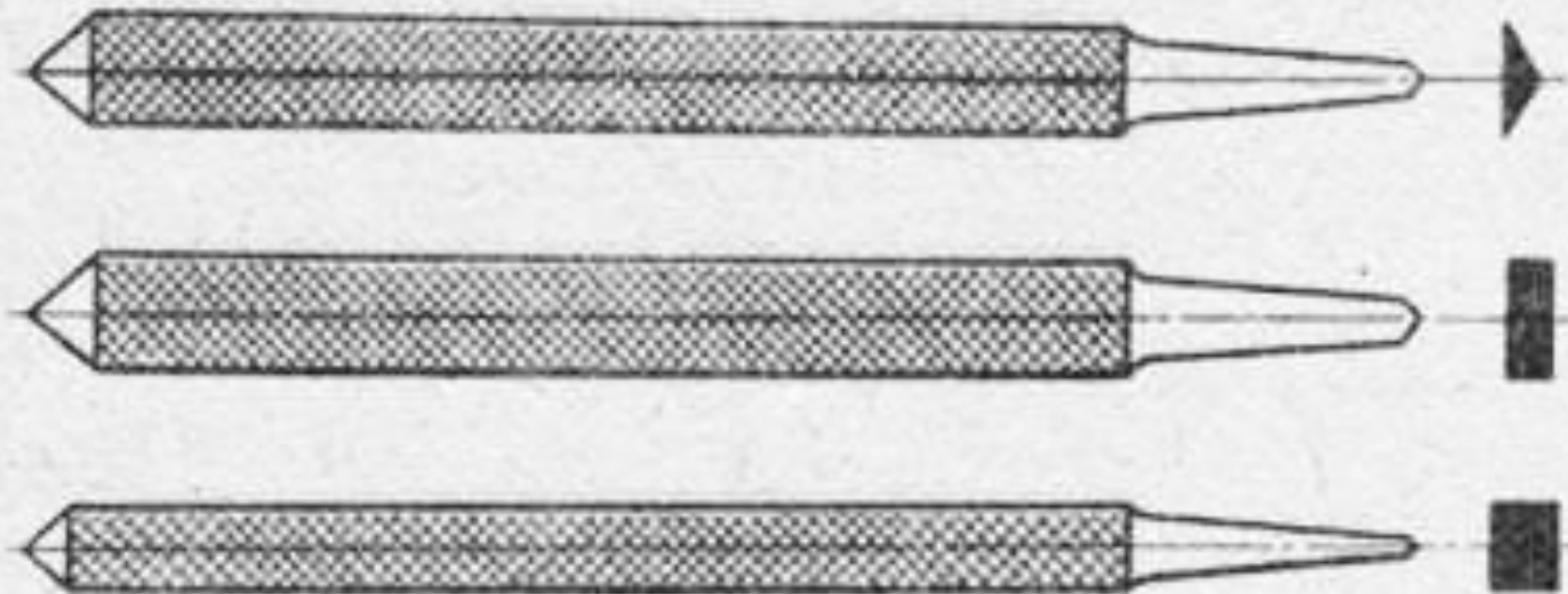
138. Напильник для обработки изделий из легких сплавов и неметаллических материалов:  
а — общий вид, б — вид насечки



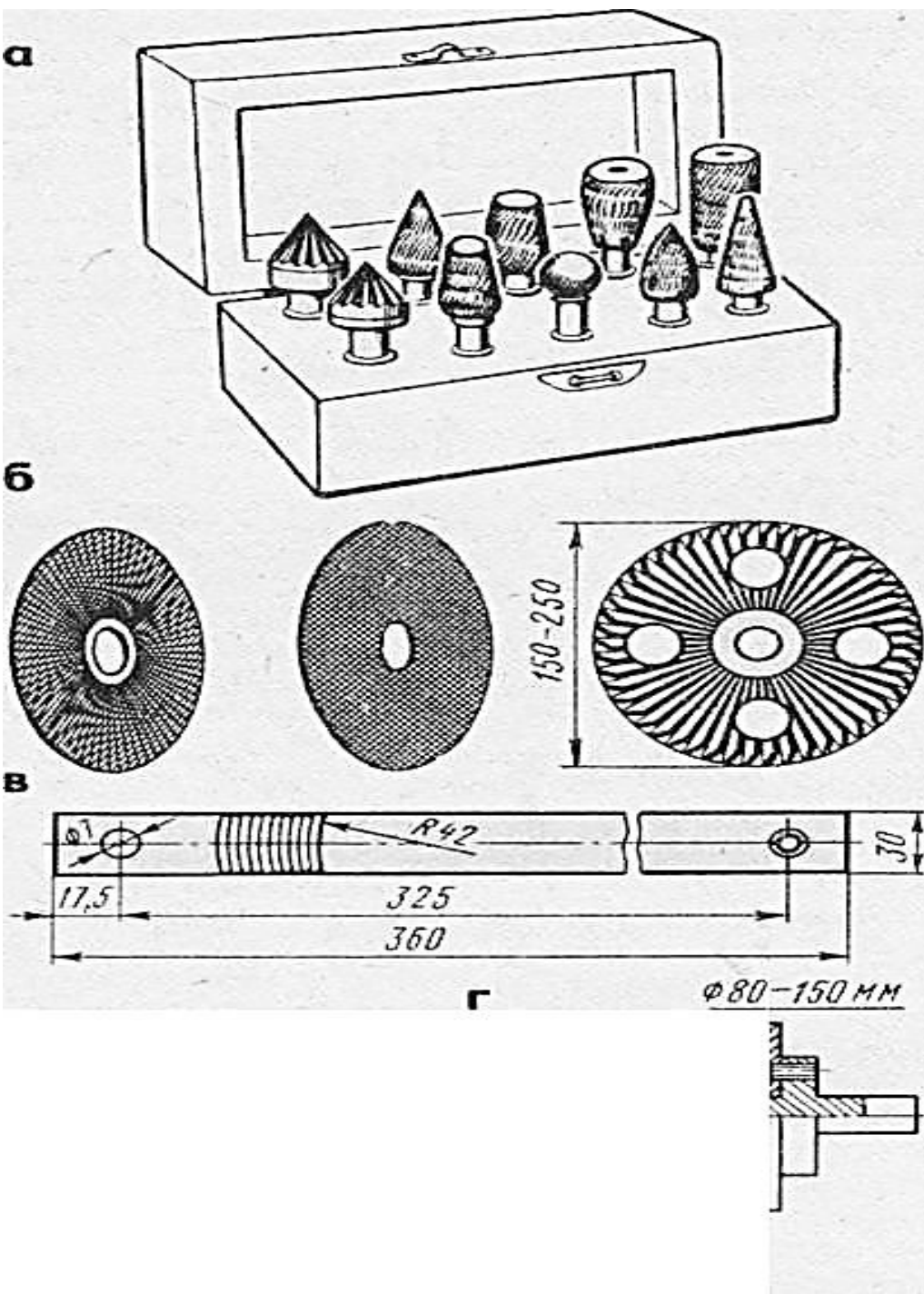
**Рашпили** предназначены для обработки мягких металлов (свинец, олово, медь и др.) и неметаллических материалов (кожа, резина, дерево, пластические массы), когда обычные напильники непригодны из-за того, что насечка их быстро забивается стружкой и они перестают резать.



**Рашпили**



**Машинные напильники** (стержневые — для опилочных станков с возвратно-поступательным движением) малых размеров закрепляют в специальных патронах, а напильники средних размеров имеют с обеих сторон хвостовики, которыми их закрепляют в центрах-держателях станков. Эти напильники изготовляют таких же профилей, как и слесарные напильники, с такими же видами насечек, как и напильники общего назначения.



Борнапильники:  
а — фасонные головки  
(борнапильники),  
б — дисковые,  
в — пластинчатый,  
г — приспособление  
для крепления  
дисковых напильников

Вращающиеся  
напильники  
(борнапильники,  
дисковые и  
пластинчатые)  
применяются для  
опиливания и зачистки  
поверхностей на  
специальных

Для удобного держания и обеспечения безопасности напильники снабжаются ручкой, которая изготавливается из дерева или пластмассы. Ручки бывают одноразовыми или многократного

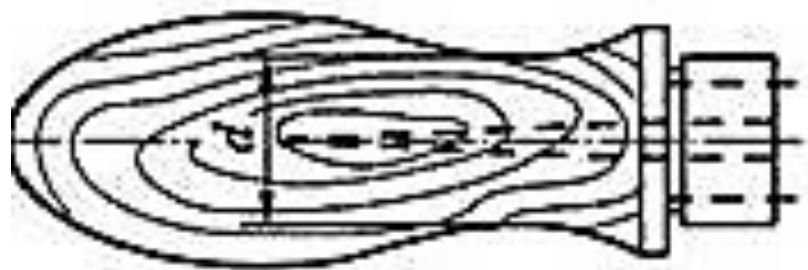


Рис. 3.6. Ручка для напильника

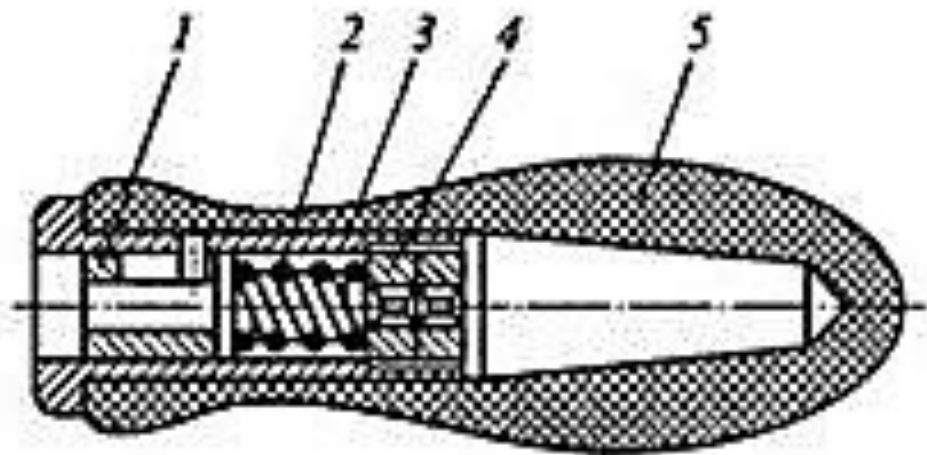
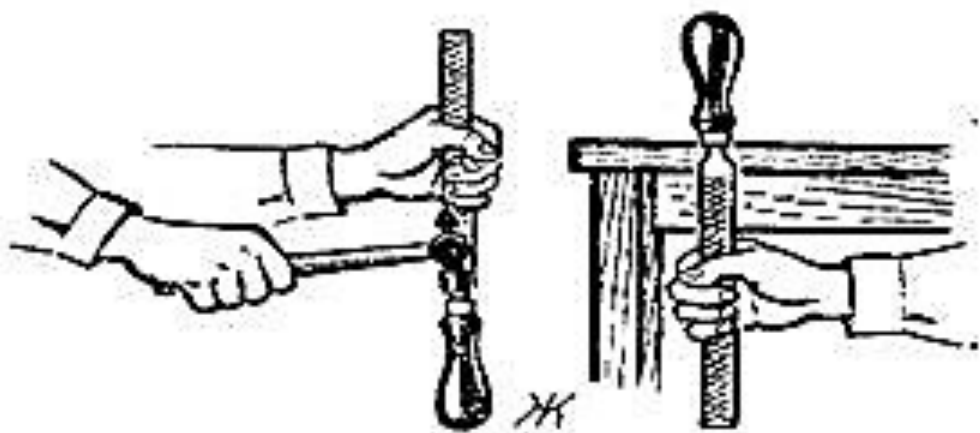
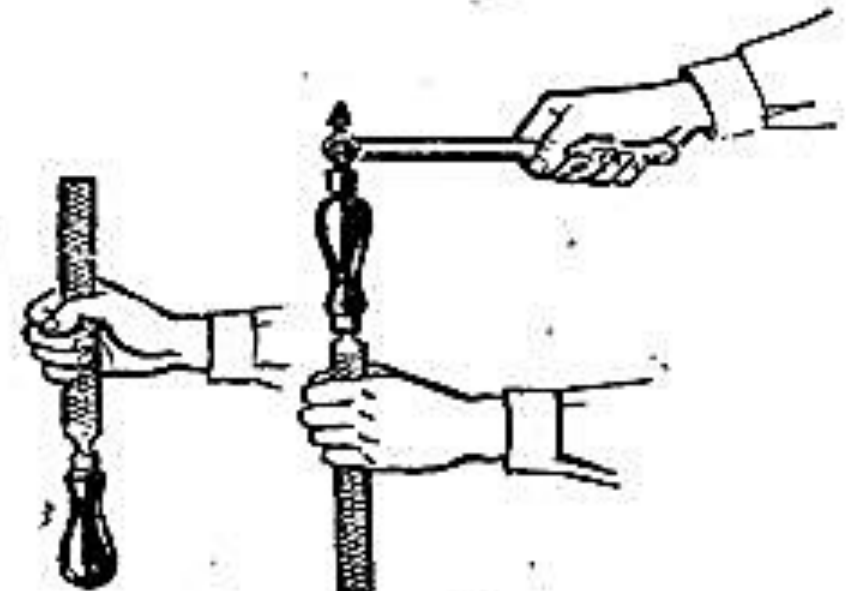
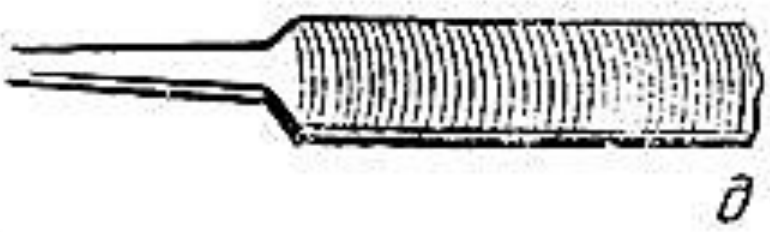
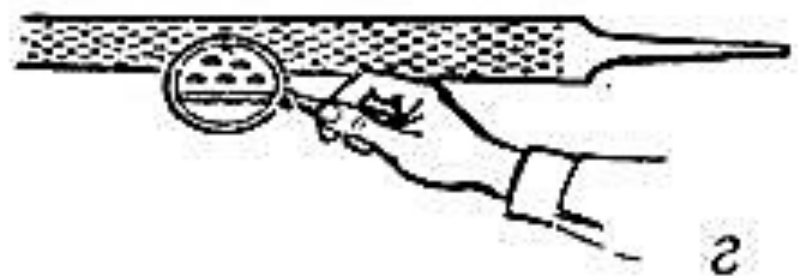
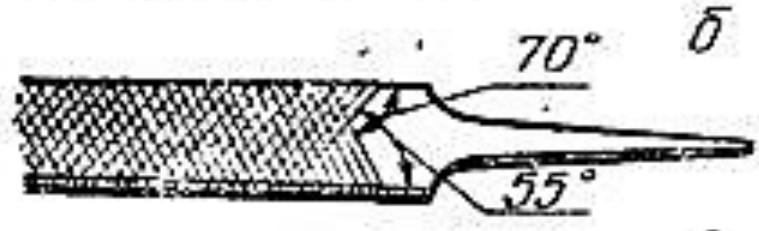
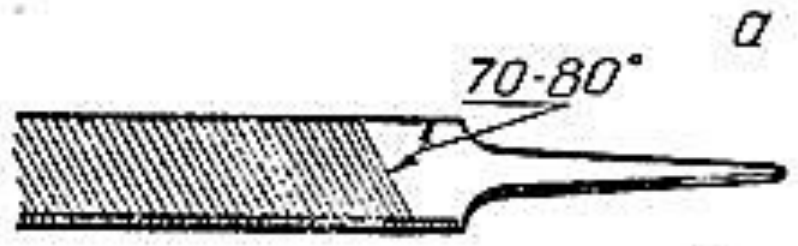
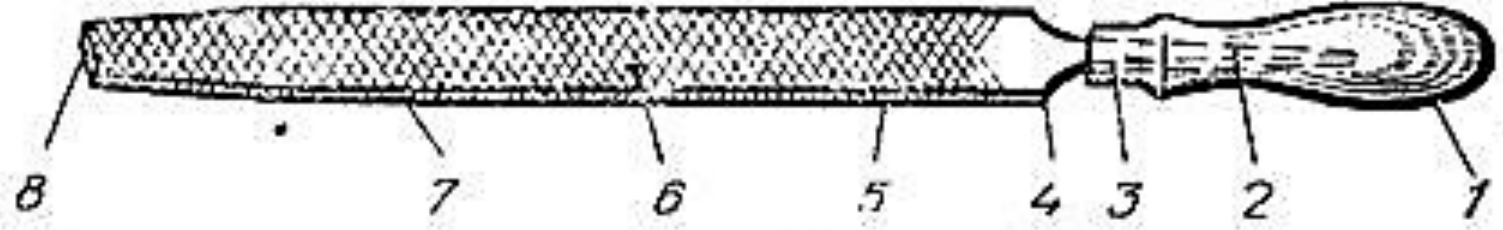
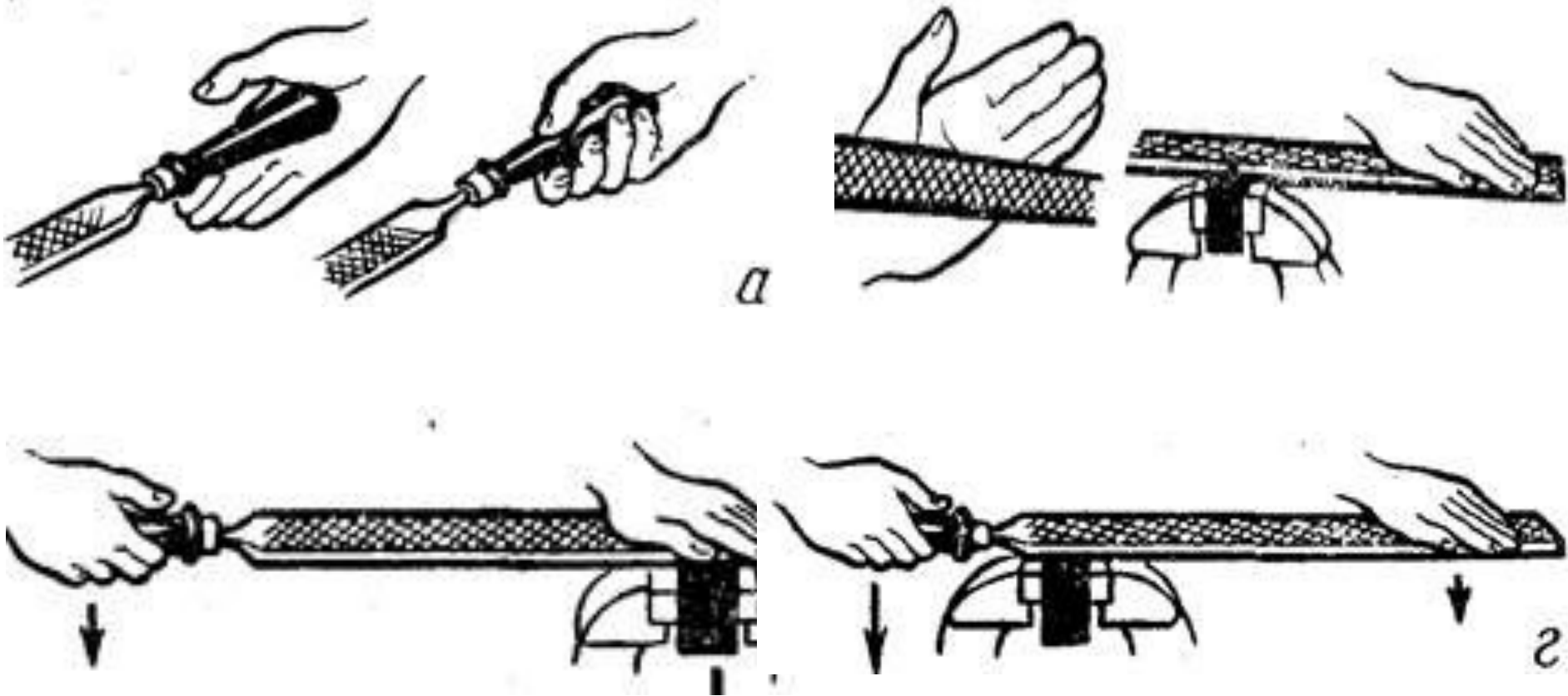


Рис. 3.7. Быстросменная ручка для напильника:  
1 – втулка; 2 – пружина; 3 – стакан; 4 – гайка; 5 – корпус

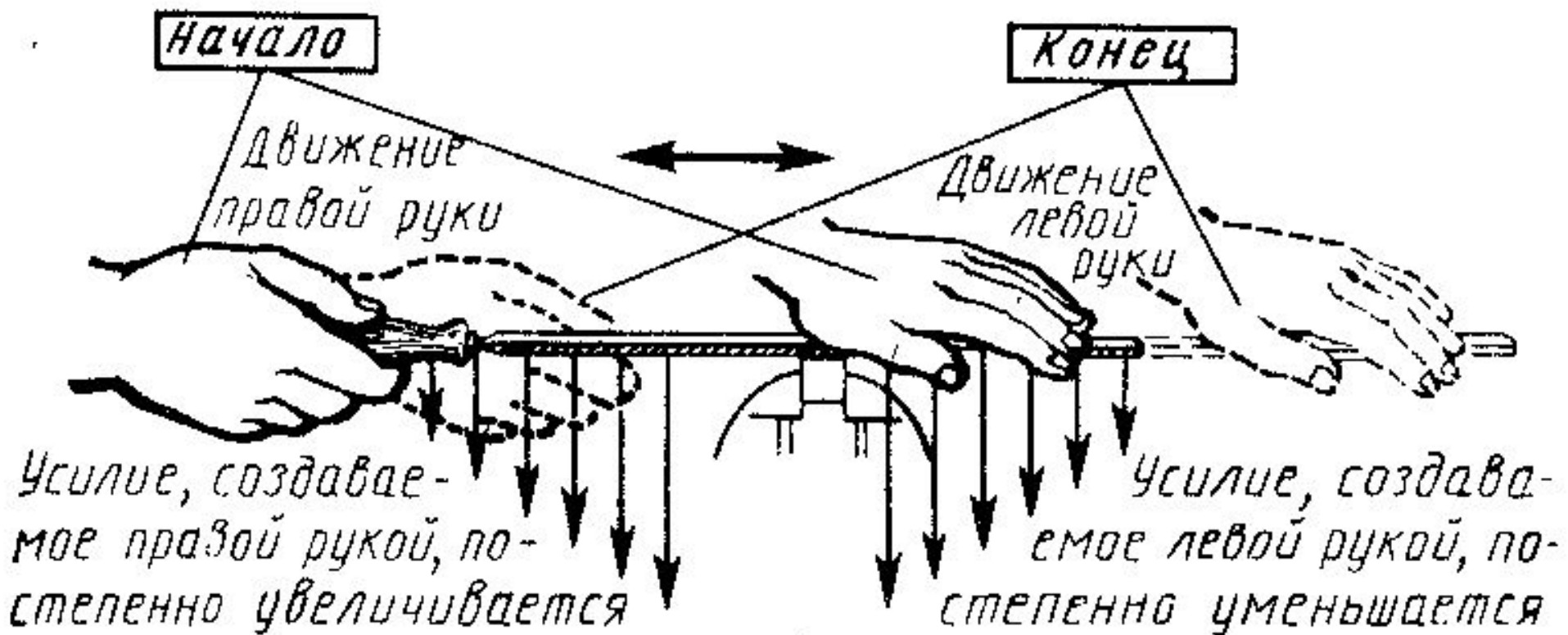




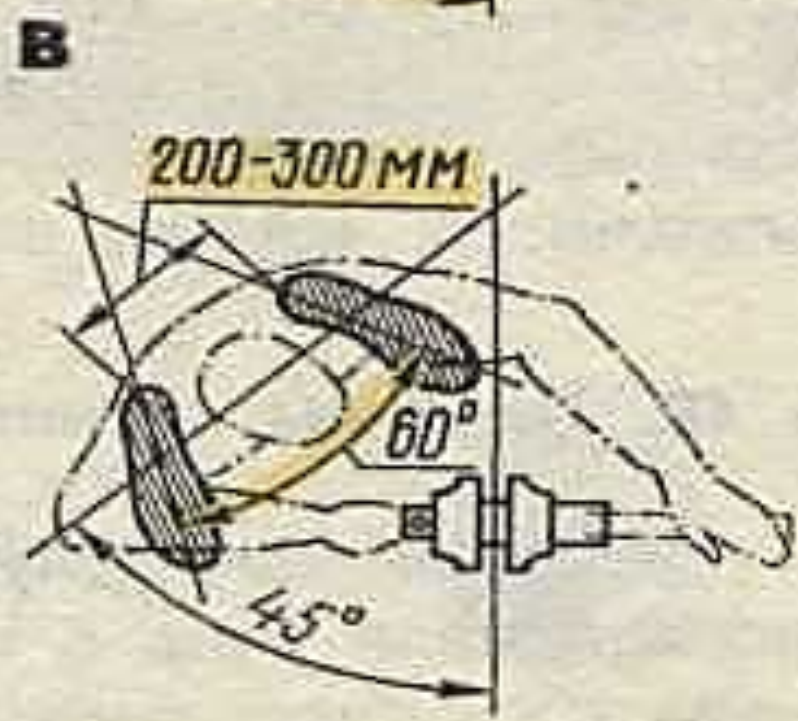
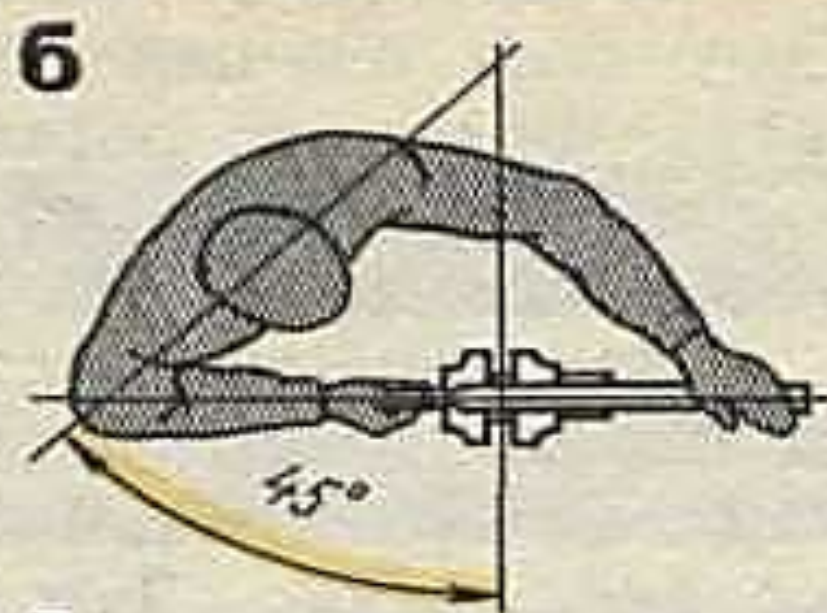


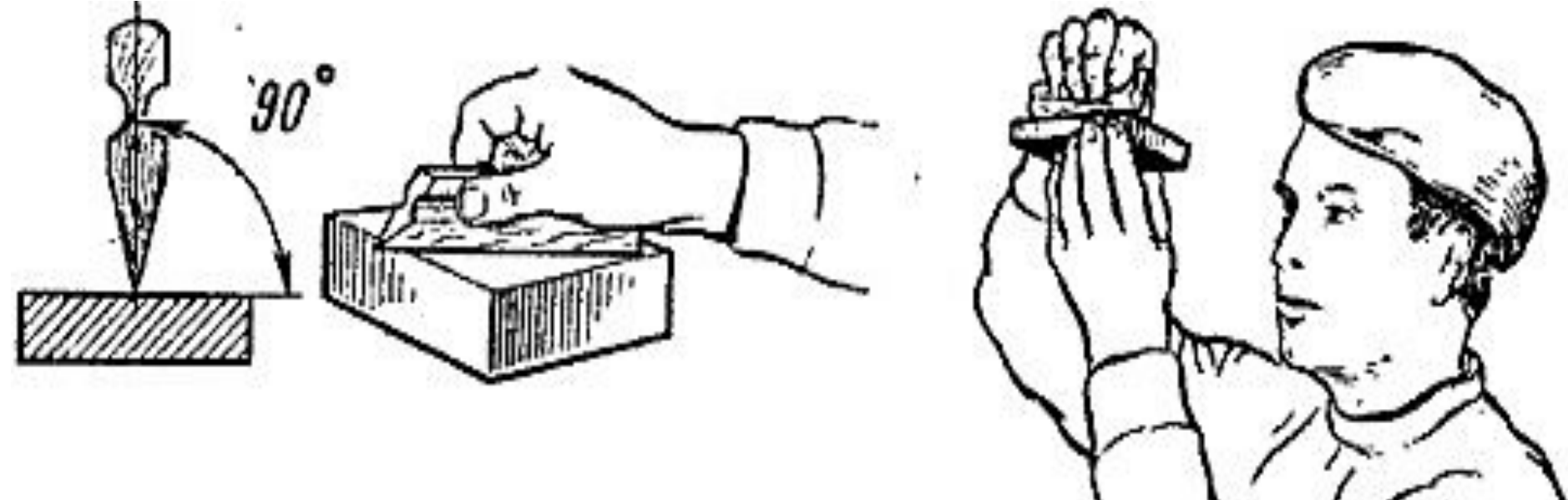
Хватка напильника и балансировка им в процессе  
опиливания:

а — хватка правой рукой; б — хватка левой рукой; в — силы  
нажима в начале движения; г — силы нажима в конце

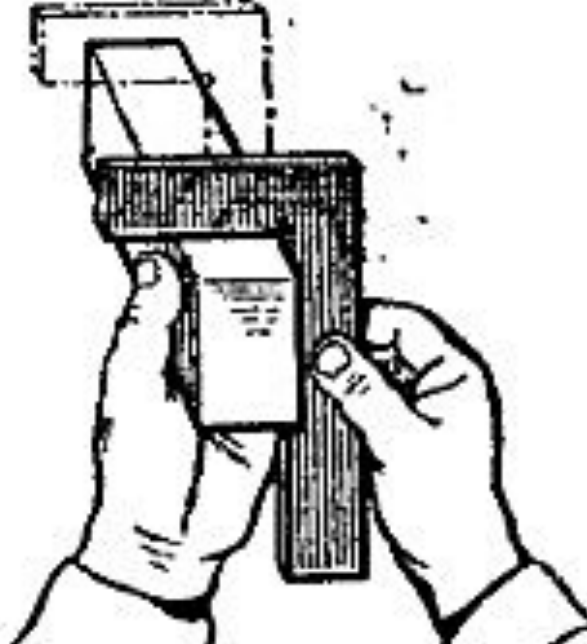
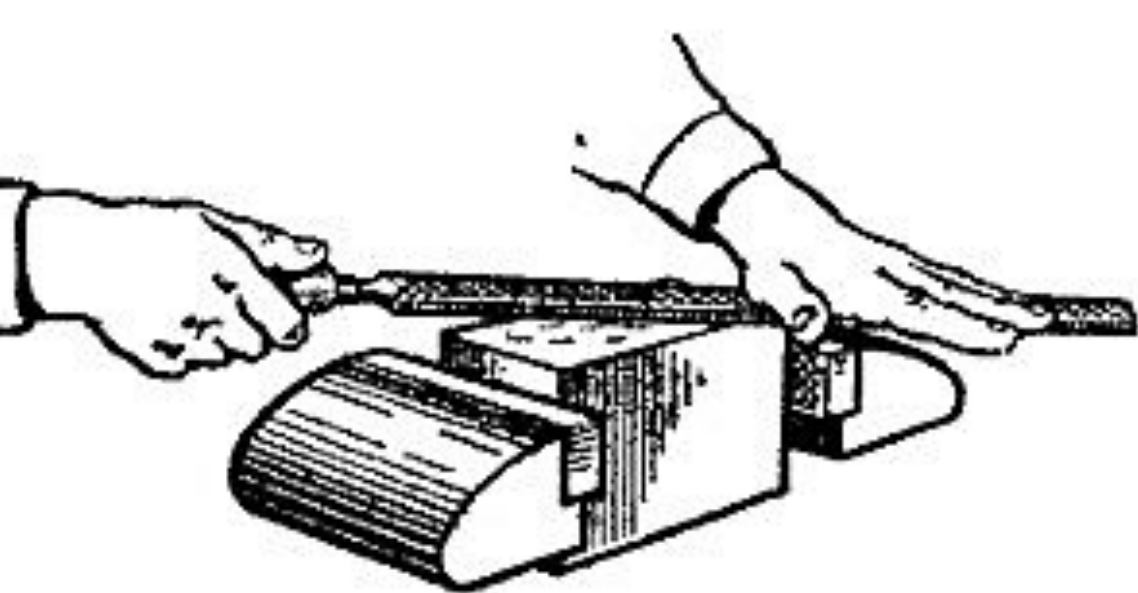


## Распределение усилий нажима при опиливании





**Контроль осуществляют в нескольких местах, держа заготовку на уровне глаз и проверяя равномерность просвета. Если просвет узкий и равномерный, то поверхность опилена правильно.**



**Опиливание плоских поверхностей, сопряженных под внешним углом  $90^\circ$ . Ранее обработанную поверхность принимаем за базу. Чтобы не повредить обработанную поверхность детали, ее зажимают в тисках с алюминиевыми или медными нагубниками. При зажиме следует обращать внимание на хорошее закрепление губок тисков, не допускать перекоса детали. Верхний горизонтальная поверхность детали должна находиться выше уровня губок тисков на 8— 10 мм. Крепление должно быть прочным и надежным.**



# ОПИЛИВАНИЕ

**НЕ ДОПУСКАЕТСЯ**

**ДОВОДИТЬ РУКОЯТКУ НАПИЛЬНИКА  
ДО УПОРА ЕЕ В ЗАГОТОВКУ**



**Безопасность труда.** При опилочных работах необходимо выполнять следующие требования безопасности:

**при опиливании** заготовок с острыми кромками нельзя поджимать пальцы левой руки под напильником при обратном ходе;

**в процессе опиливания** стружку сметать с верстака щёткой; не сбрасывать стружку руками, сдувать её или удалять сжатым воздухом;

**при работе** следует пользоваться только напильниками с прочно насаженными рукоятками;

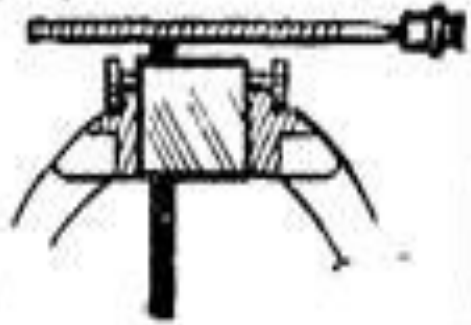
**запрещается** работать напильниками без рукояток или напильниками с треснутыми, расколотыми рукоятками.



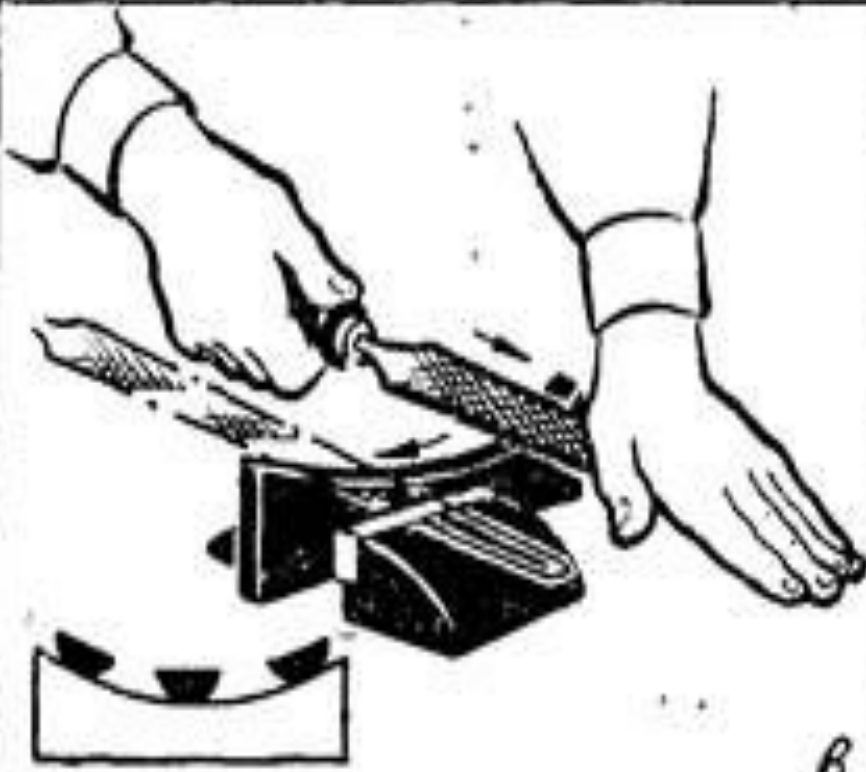
**Опиливание криволинейных  
поверхностей,  
применяемый инструмент.  
Механизация работ при  
опиливании.**



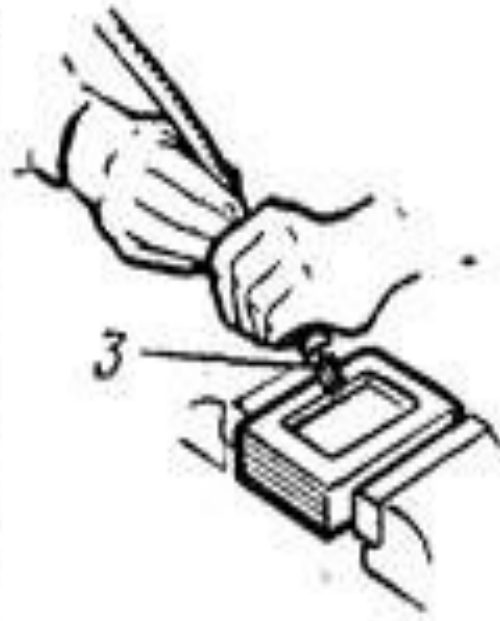
5



4



6



2

# **Опиливание поверхностей:**

**а — опиление с помощью наметки-рамки;**

**б — прием опиления выпуклых поверхностей;**

**в — прием опиления вогнутых поверхностей;**

**г — опиление с помощью универсальной шлифовальной машины**

## Криволинейные поверхности

подразделяются на выпуклые и вогнутые.

Обработка таких поверхностей обычно связана со снятием относительно большого слоя металла (припуска).

Выпуклые криволинейные поверхности сначала размечают, затем снимают лишний металл ножовкой или зубилом, а потом опиливают плоскими напильниками: **основной припуск снимают напильником № 0, оставляя припуск до разметочной риски в 0,8–1 мм; далее напильником № 4 или № 5 снимают оставшийся припуск до**

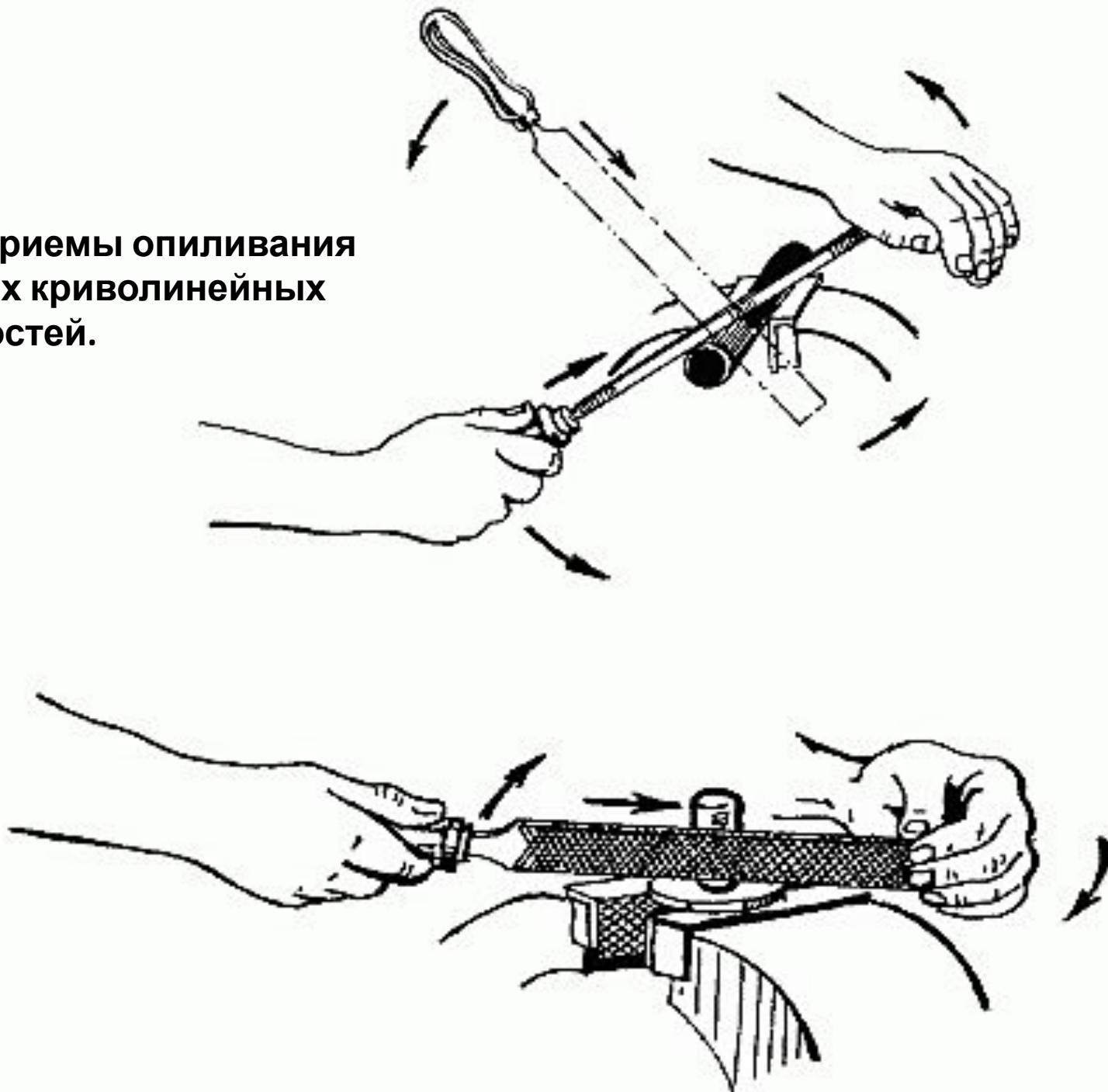
Сила нажима на напильник во время рабочего хода практически не меняется, а изменение его положения относительно обрабатываемой детали – балансировка – напоминает качели (в случае если деталь закреплена в тисках в горизонтальном положении) (рис. 32):

**– в начале рабочего хода носик напильника направлен вниз, а рукоятка приподнята;**

**– в середине рабочего хода напильник располагается горизонтально;**

**– в конце рабочего хода приподнятым должен быть носик напильника, а рукоятка – опущенной.**

**Рис. 32. Приемы опиливания  
выпуклых криволинейных  
поверхностей.**



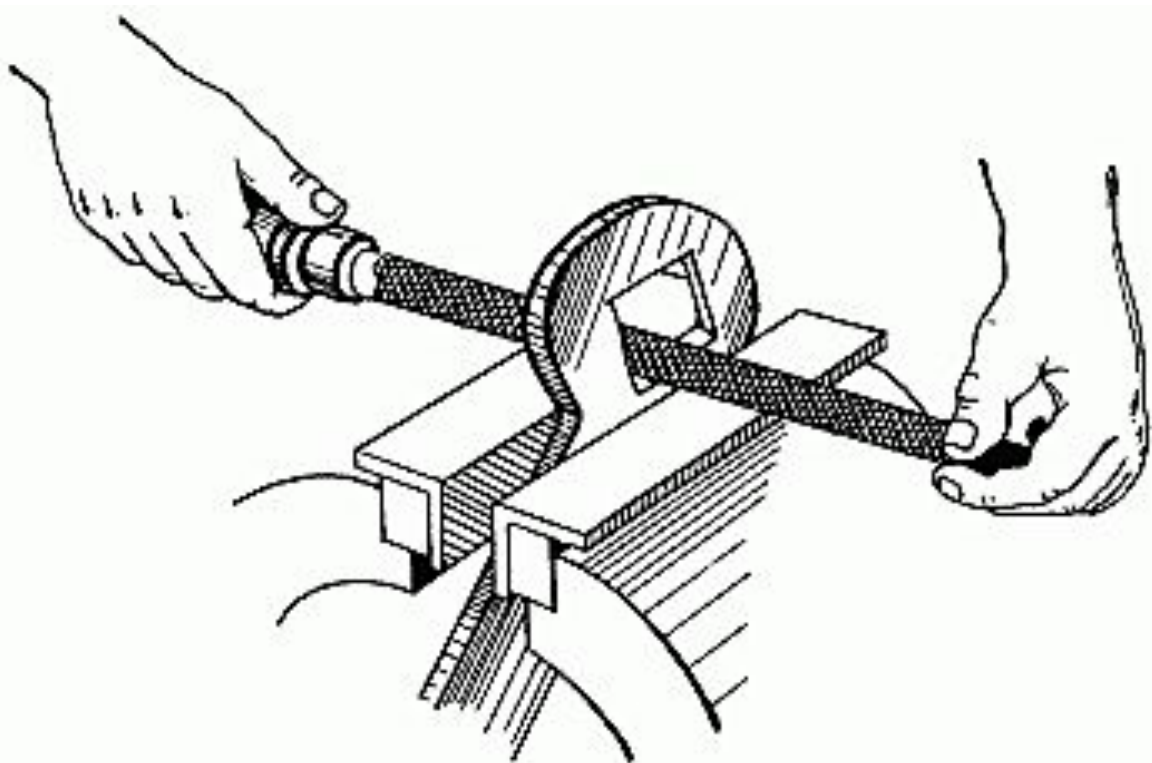
Если же деталь закреплена в тисках в вертикальном положении, то движение напильника будет иным:

**– в начале рабочего хода носик напильника направлен несколько вверх и влево;**

**– в конце рабочего хода напильник носиком смотрит прямо вперед.**

В ходе опилования деталь периодически освобождают из тисков и поворачивают относительно ее оси на небольшой угол (приблизительно на  $1/5$  оборота). Качество работы проверяют с помощью шаблона.





**Рис. 33. Приемы обработки вогнутых криволинейных поверхностей.**



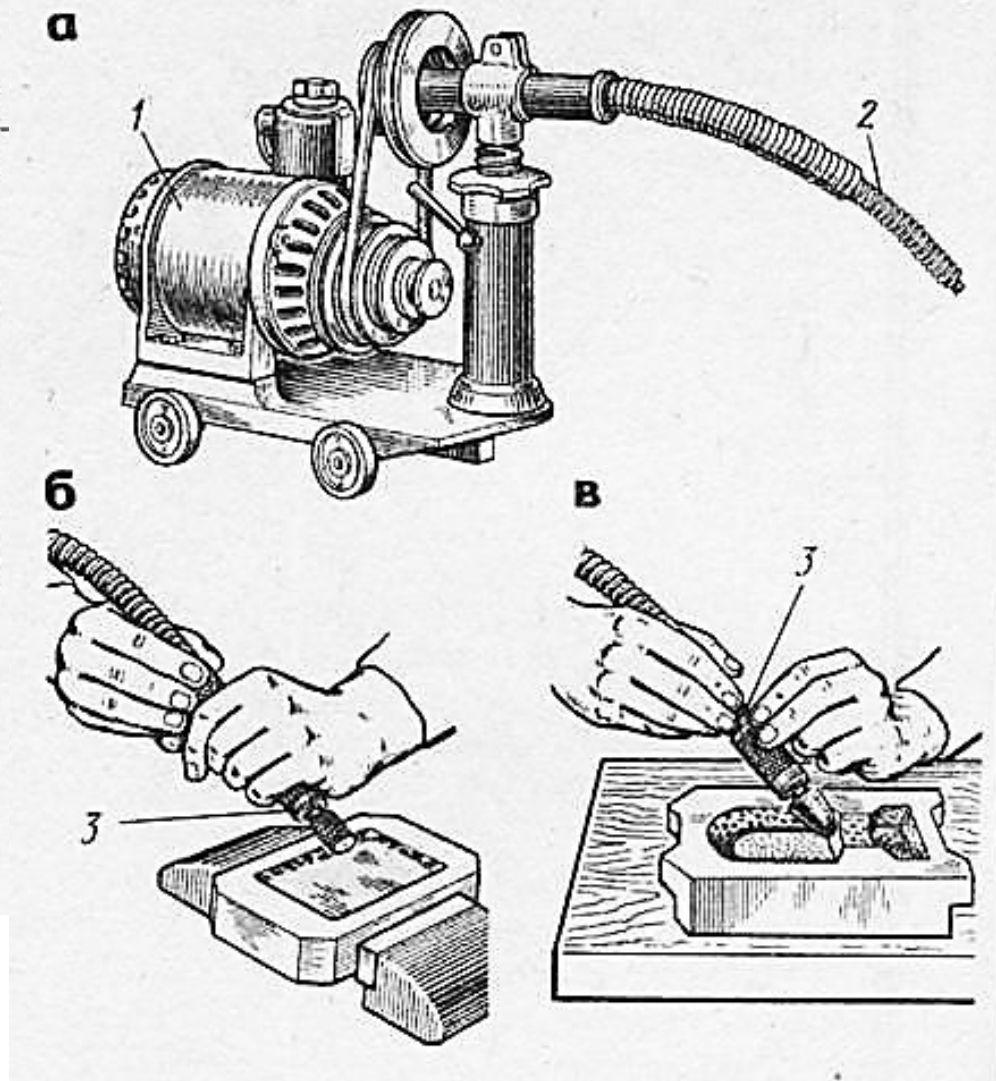
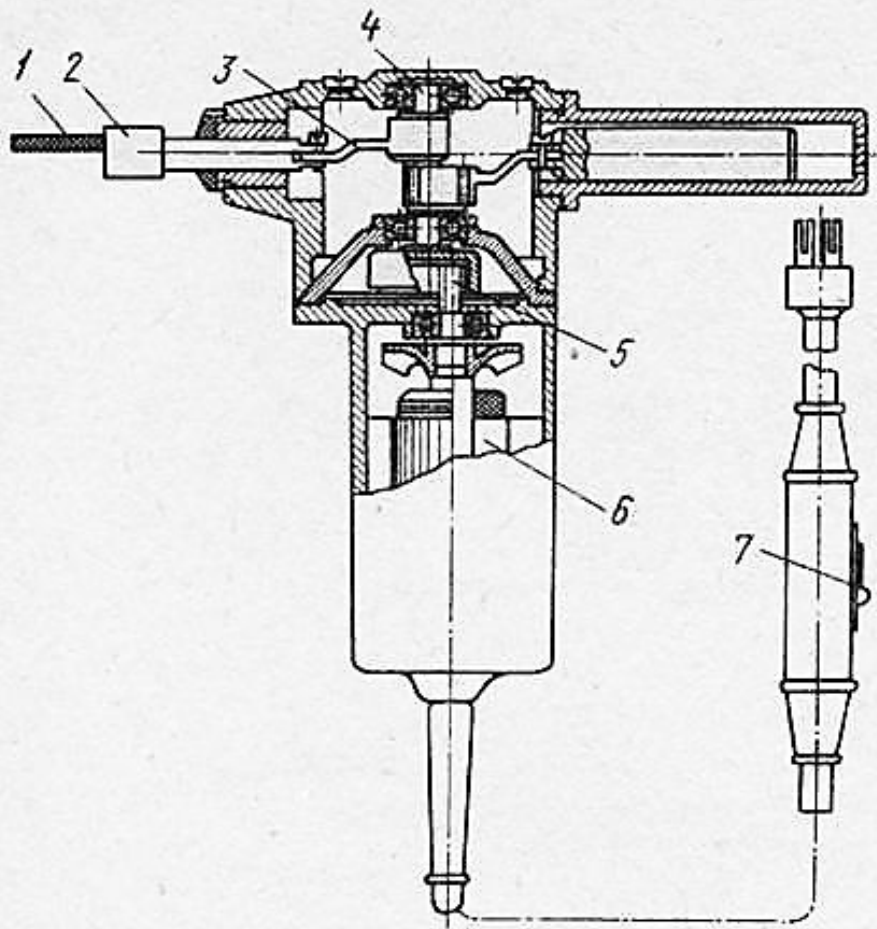
Большую часть лишнего металла можно удалить зубилом, ножовкой (при этом используется ножовка без рамки) или одновременно высверливанием и выпиливанием, оставив небольшой припуск, а затем полукруглым или круглым напильником спилить припуск до разметочной риски (рис. 33).

При выборе напильника следует учесть, что радиус его сечения должен быть несколько меньше радиуса опиляемой поверхности. Во время работы сочетают **два вида движений напильником: прямолинейное (от себя – на себя) и вращательное.** Качество работы контролируется наложением шаблона.

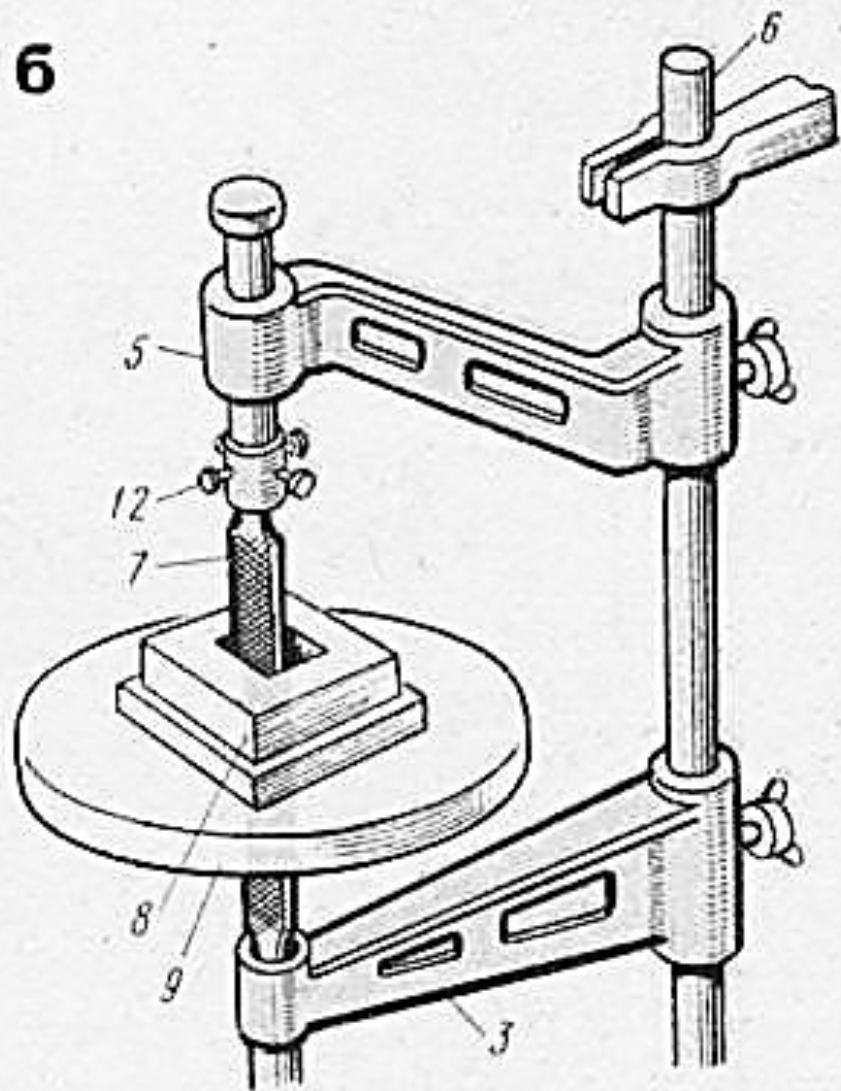
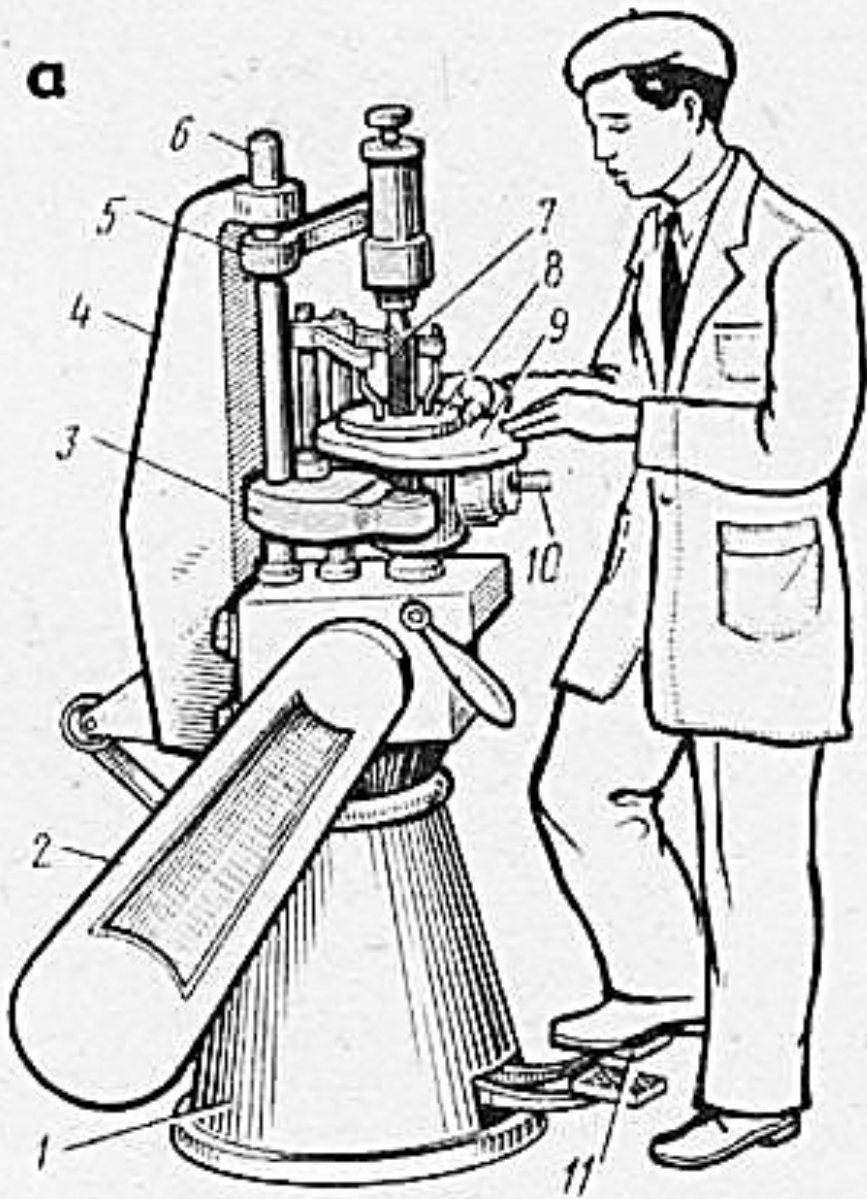
## **Механизация опиловочных работ**

Механизация слесарных работ является одним из путей повышения производительности труда и культуры производства. **Механизация осуществляется в основном применением ручного электрического и пневматического инструмента, а также опиловочных машинок и станков.**

Зачистка и полирование шлифовальными шкурками с помощью универсальных переносных машинок. Шлифовальную шкурку клеивают в виде колец и закрепляют на эластичном основании специальных разжимных головок, которые устанавливают на рабочих концах шпинделей **универсальных электрических и пневматических машинок.**



**Электрический  
напильник  
Универсальная шлифовальная машина С-475 (а),  
опиливание (б), обработка фрезами-шарошками  
(в)**



**Стационарный опилочно-зачи-стной станок завода «Коммунар»: а — общий вид, б — схема**