

Электротехнический колледж

Слесарная практика

**Еркебаев Азамат Сатыбалдыевич**  
**Мастер производственного**  
**обучения**

# ОПИЛИВАНИЕ МЕТАЛЛА

## Учебные вопросы:

- 1. Сущность и назначение операции опиливания.
- 2. Инструменты, применяемые при опиливании.
- 3. Приспособления для опиливания.
- 4. Подготовка поверхностей, основные виды и способы опиливания.
- 5. Правила ручного опиливания плоских, вогнутых и выпуклых поверхностей.

# 1. Сущность и назначение операции опиливания

**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 слесарной практике опиливание 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.

Кроме того, опиливание используется для обработки углублений, пазов и выступов.

Различают черновое и чистовое опиливание.

## 2. ИНСТРУМЕНТЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ОПИЛИВАНИИ

Основными рабочими инструментами, применяемыми при опиливании, являются напильники, рашпили и надфили.

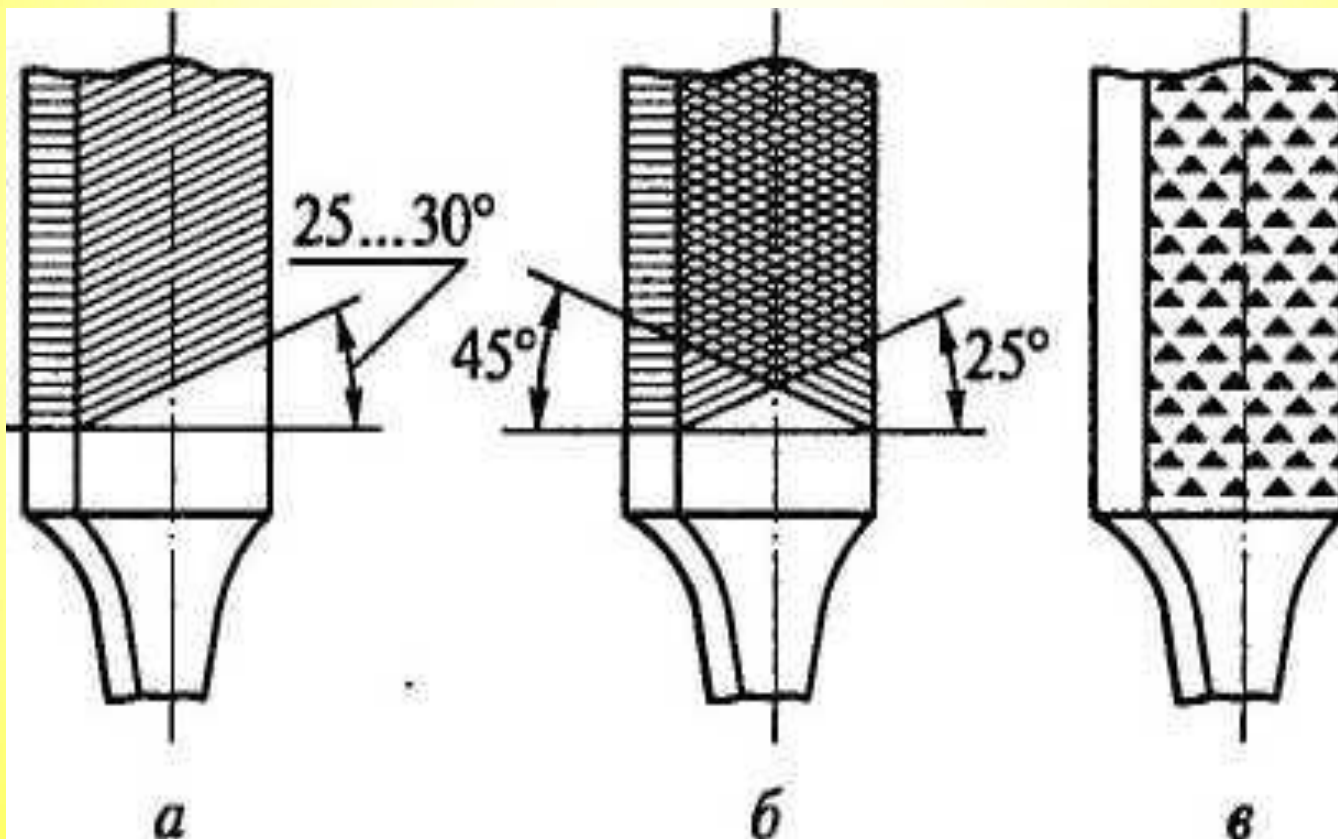
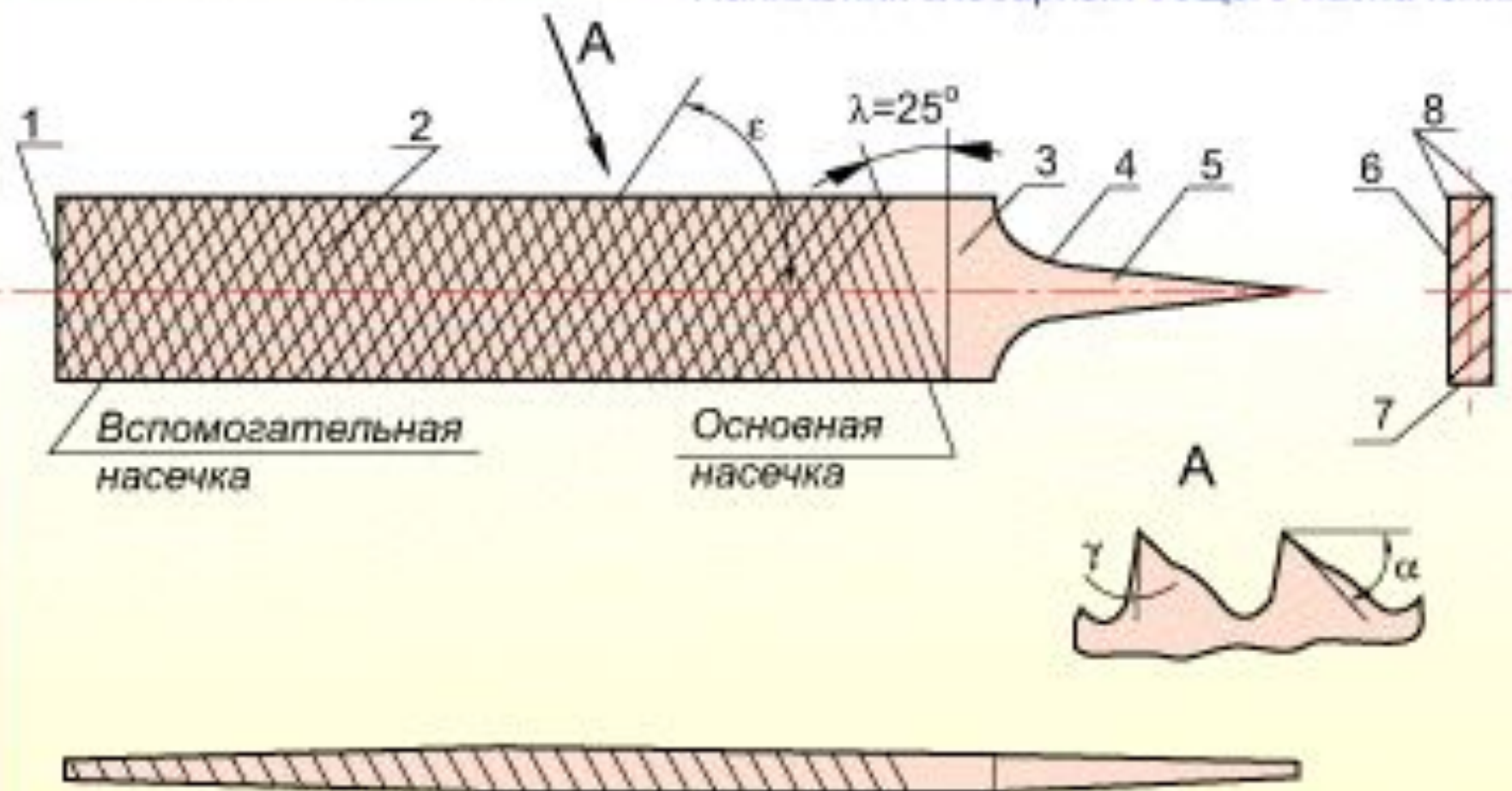


Рис. 3.1. Типы насечки:

а - одинарная; б - двойная; в - рашпильная

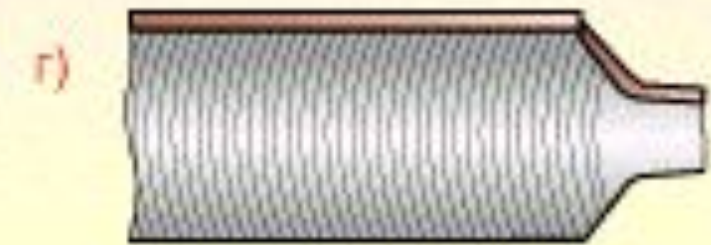
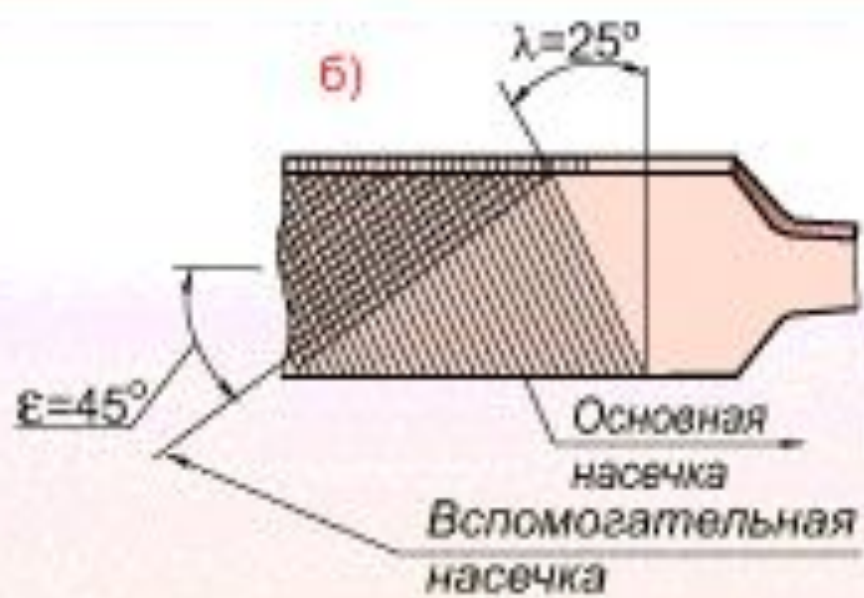
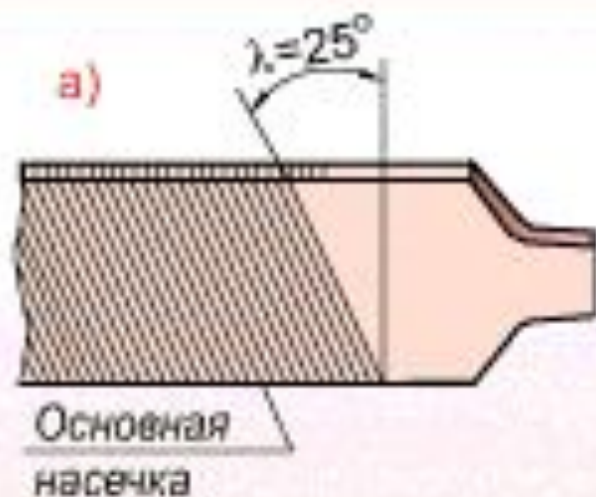
## Опиливание металла. Инструменты

Напильник слесарный общего назначения



- 1 - носок, 2 - рабочая часть, 3 - ненасеченный участок, 4 - запленчик,  
5 - хвостовик, 6 - широкая сторона, 7 - узкая сторона, 8 - ребро

# Опиливание металла. Виды насечек напильников



- а - насечка одинарная (простая)
- б - насечка двойная (перекрестная)
- в - насечка рашпильная
- г - насечка дуговая

## Продолжение 2 вопроса

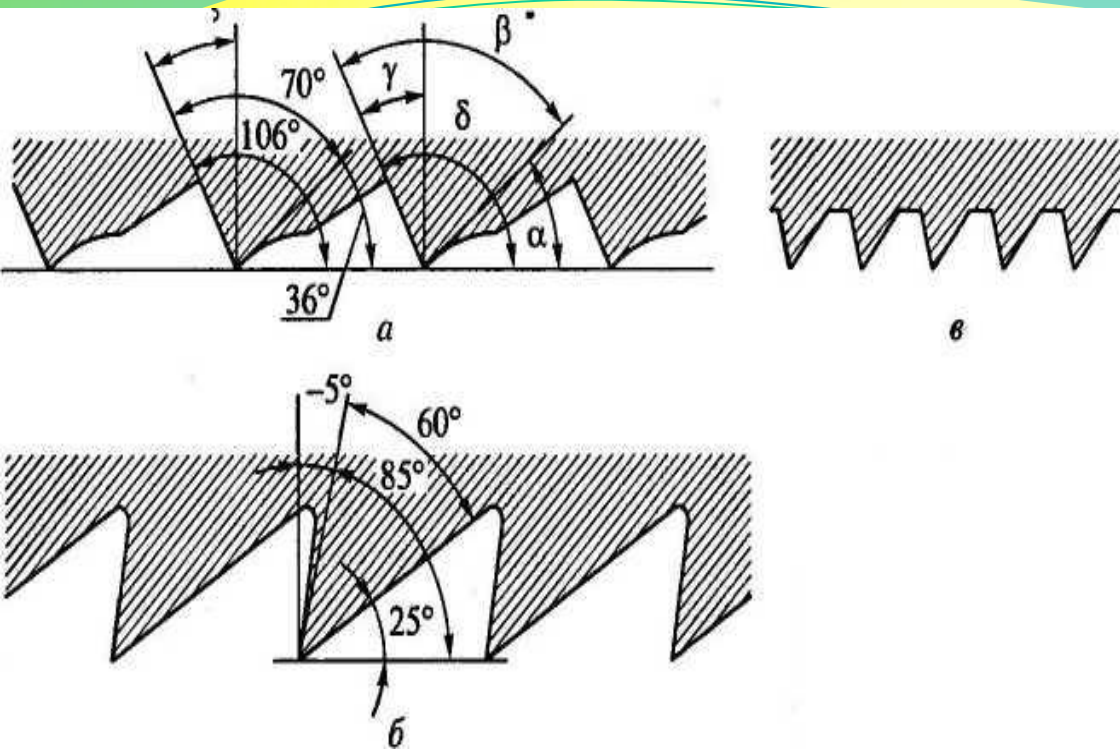


Рис. 3.2. Формы зубьев напильника:  
а - насеченные:  $\beta$  - угол резания;  $\gamma$  - передний угол;  $\delta$  - угол заострения;  $\alpha$  - задний угол; б - фрезерованные; в - протянутые

Напильники классифицируются в зависимости от числа насечек на 10 мм длины напильника на 6 классов. Насечки имеют номера от 0 до 5, при этом чем меньше номер насечки, тем больше расстояние между насечками и соответственно крупнее зуб.

## Продолжение 2 вопроса

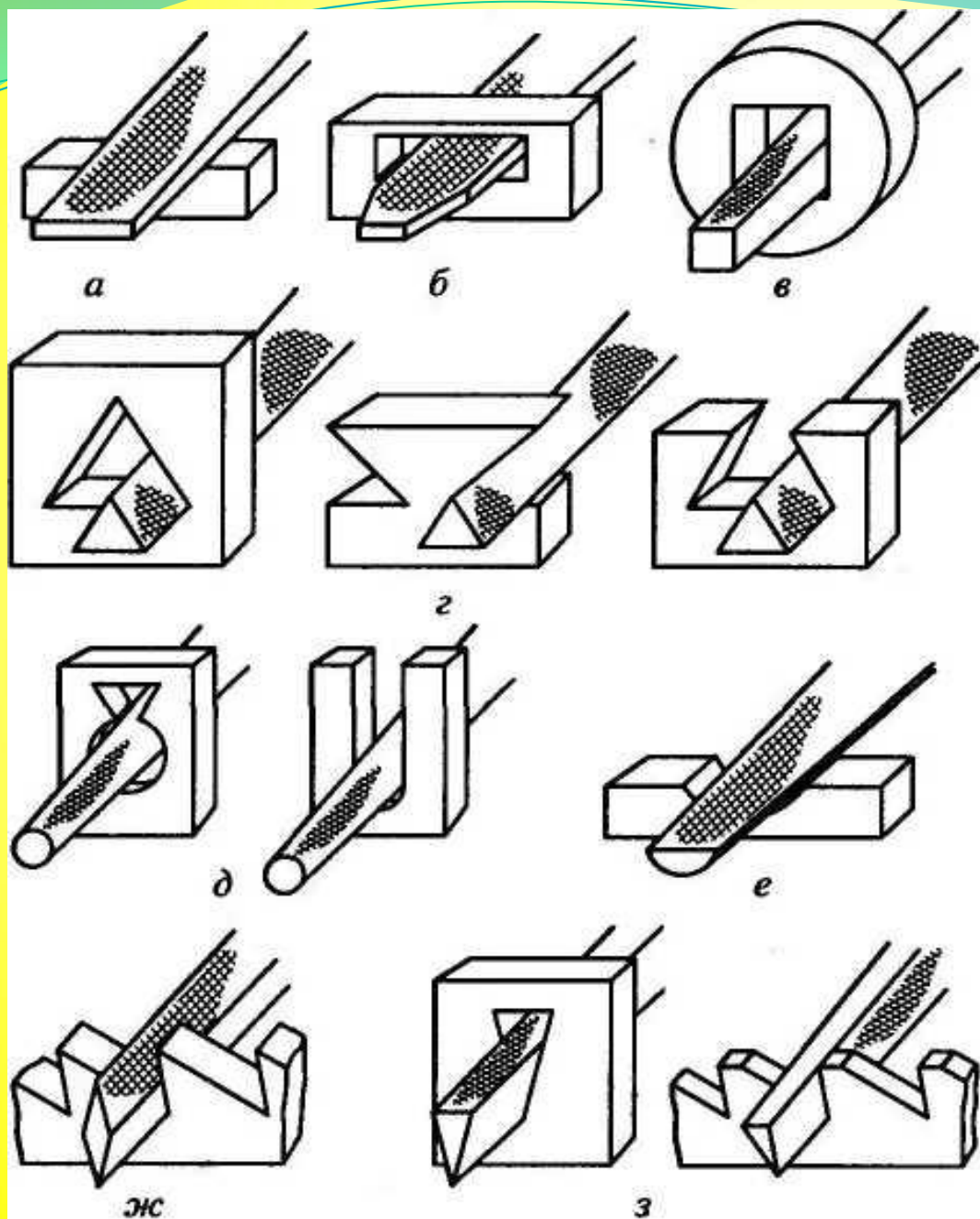
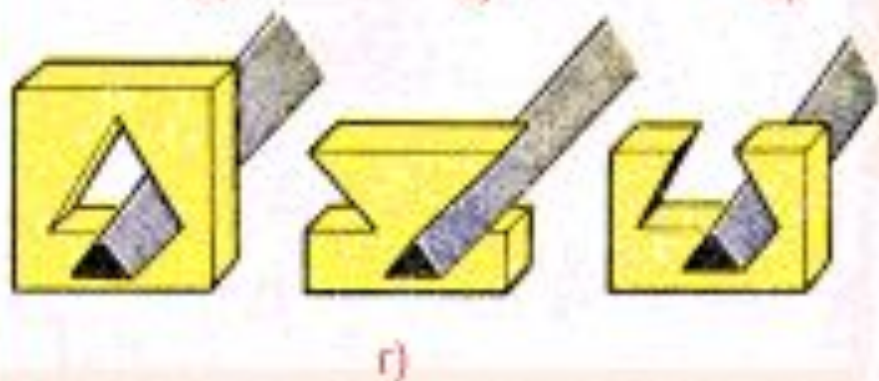
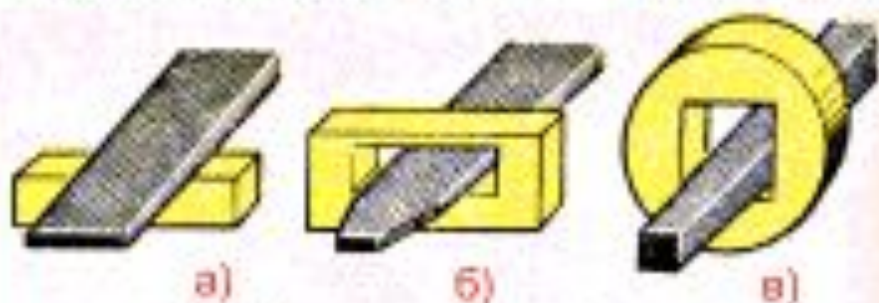


Рис. 3.3. Формы поперечного сечения напильников и обрабатываемых поверхностей: а, б - плоская; в - квадратная; г - трехгранная; д - круглая; е - полукруглая; ж - ромбическая; з - ножовочная



## Опиливание металла.

## Напильники по форме сечения



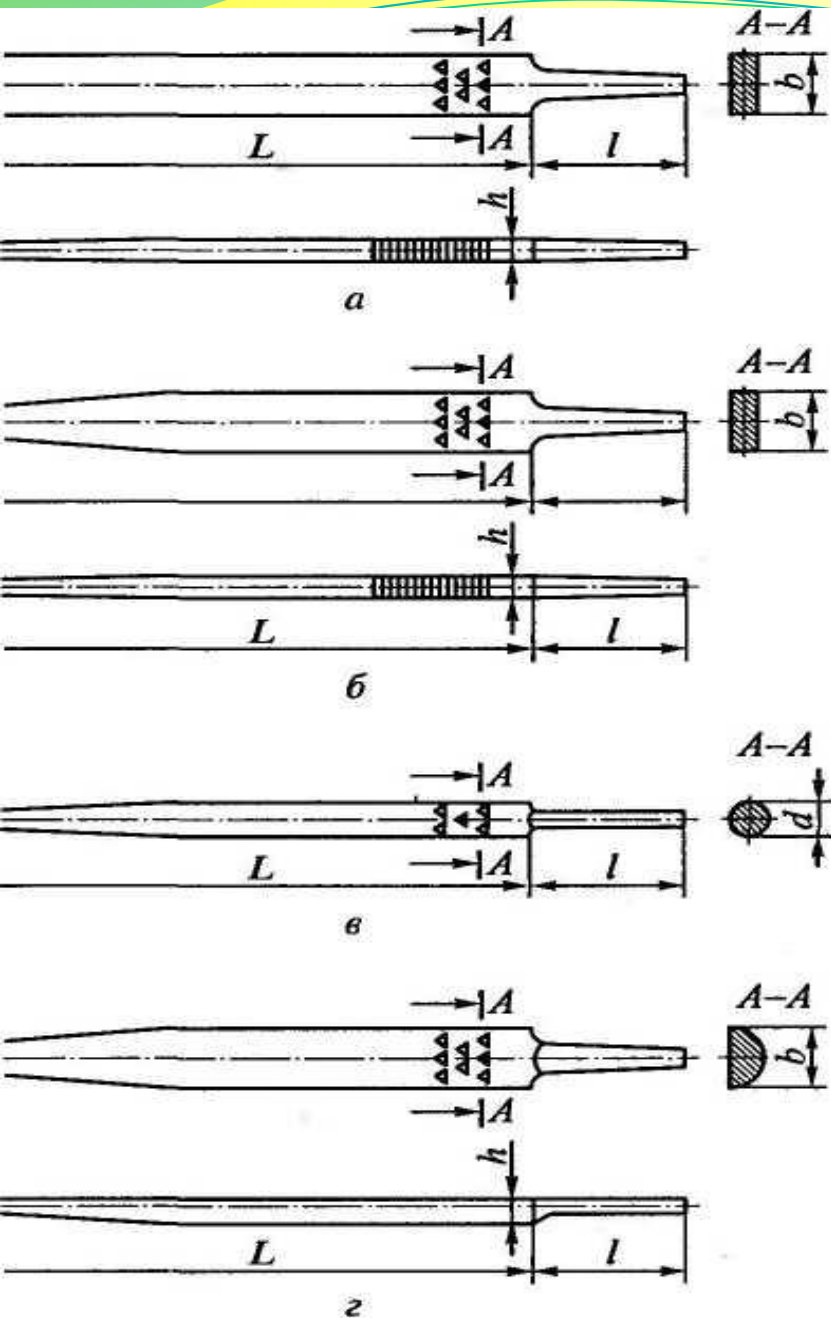
а, б - плоские напильники, в - квадратные,  
г - трехгранные, д - круглые, е - полукруглые,  
ж - ромбические, з - ножовочные



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

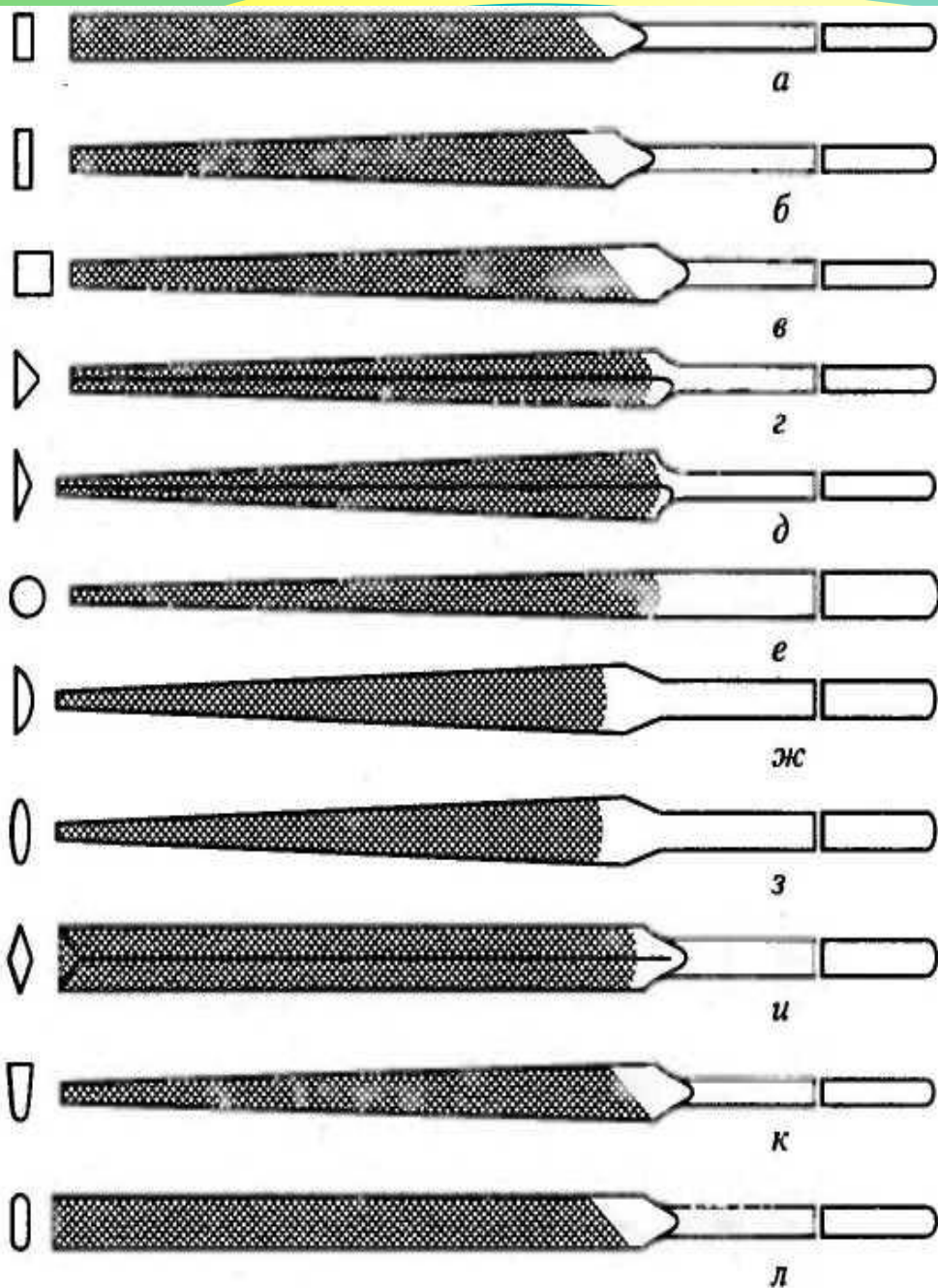
Напильники общего назначения предназначены для общеслесарных работ. По числу насечек (нарезок) на 1 см длины напильники делятся на следующие шесть номеров 0, 1, 2, 3, 4 и 5

## Продолжение 2 вопроса



**Рис. 3.4. Рашпили:** а - плоские тупоконечные; б - плоские остроконечные; в - круглые; г - полукруглые;  $L$  - длина рабочей части;  $l$  - длина рукоятки;  $b$  - ширина рашпиля;  $h$  - толщина рашпиля;  $d$  - диаметр рашпиля

## Продолжение 2 вопроса



**Рис. 3.5. Надфили:** а, б - плоские; в — квадратный; г, д — трехгранные; е — круглый; ж — полукруглый; з — оливообразный; и - ромбический; к - трапецеидальный; л - галтельный

## Продолжение 2 вопроса

**Профиль поперечного сечения напильника выбирается в зависимости от формы опиливаемой поверхности:**

- плоский, плоская сторона полукруглого - для опиливания плоских и выпуклых криволинейных поверхностей;**
- квадратный, плоский - для обработки пазов, отверстий и проемов прямоугольного сечения;**
- плоский, квадратный, плоская сторона полукруглого – при опиливании поверхностей, расположенных под углом  $90^\circ$ ;**
- трехгранный - при опиливании поверхностей, расположенных под углом свыше  $60^\circ$ ;**
- ножовочный, ромбический - для опиливания поверхностей, расположенных под углом свыше  $10^\circ$ ;**
- трехгранные, круглые, полукруглые, ромбические, квадратные, ножовочные - для распиливания отверстий (в зависимости от их формы).**

## Продолжение 2 вопроса

**Длина напильника зависит от вида обработки и размеров обрабатываемой поверхности и должна составлять:**

- 100... 160 мм - для опиливания тонких пластин;**
- 160...250 мм - для опиливания поверхностей с длиной обработки до 50 мм; 250...315 мм - с длиной обработки до 100 мм;**
- 315... 400 мм - с длиной обработки более 100 мм;**
- 100... 200 мм - для распиливания отверстий в деталях толщиной до 10 мм;**
- 315 ...400 мм - для чернового опиливания;**
- 100... 160 мм - при доводке (надфили).**

**Номер насечки выбирается в зависимости от требований к шероховатости обработанной поверхности.**

# Продолжение 2 вопроса



Рис. 3.6. Ручка для напильника

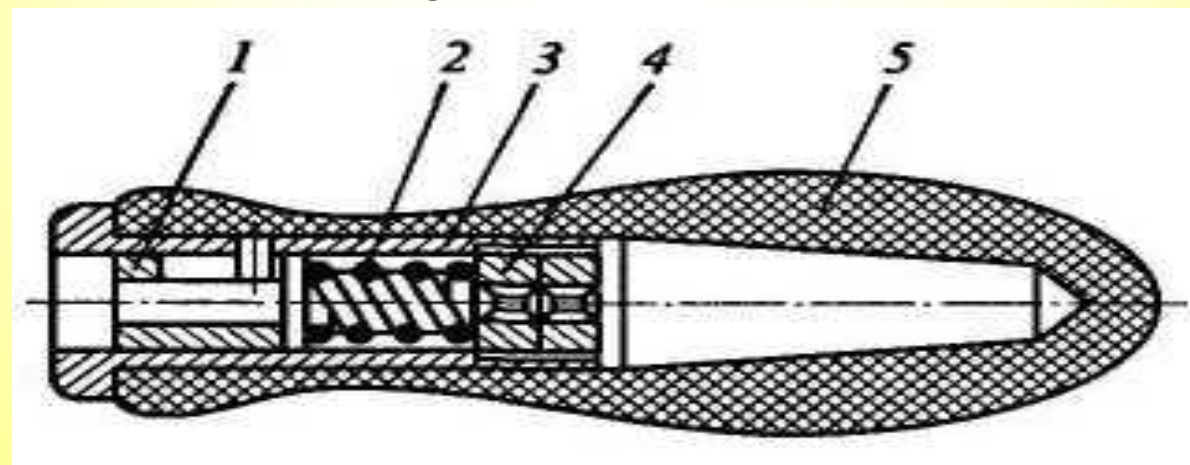
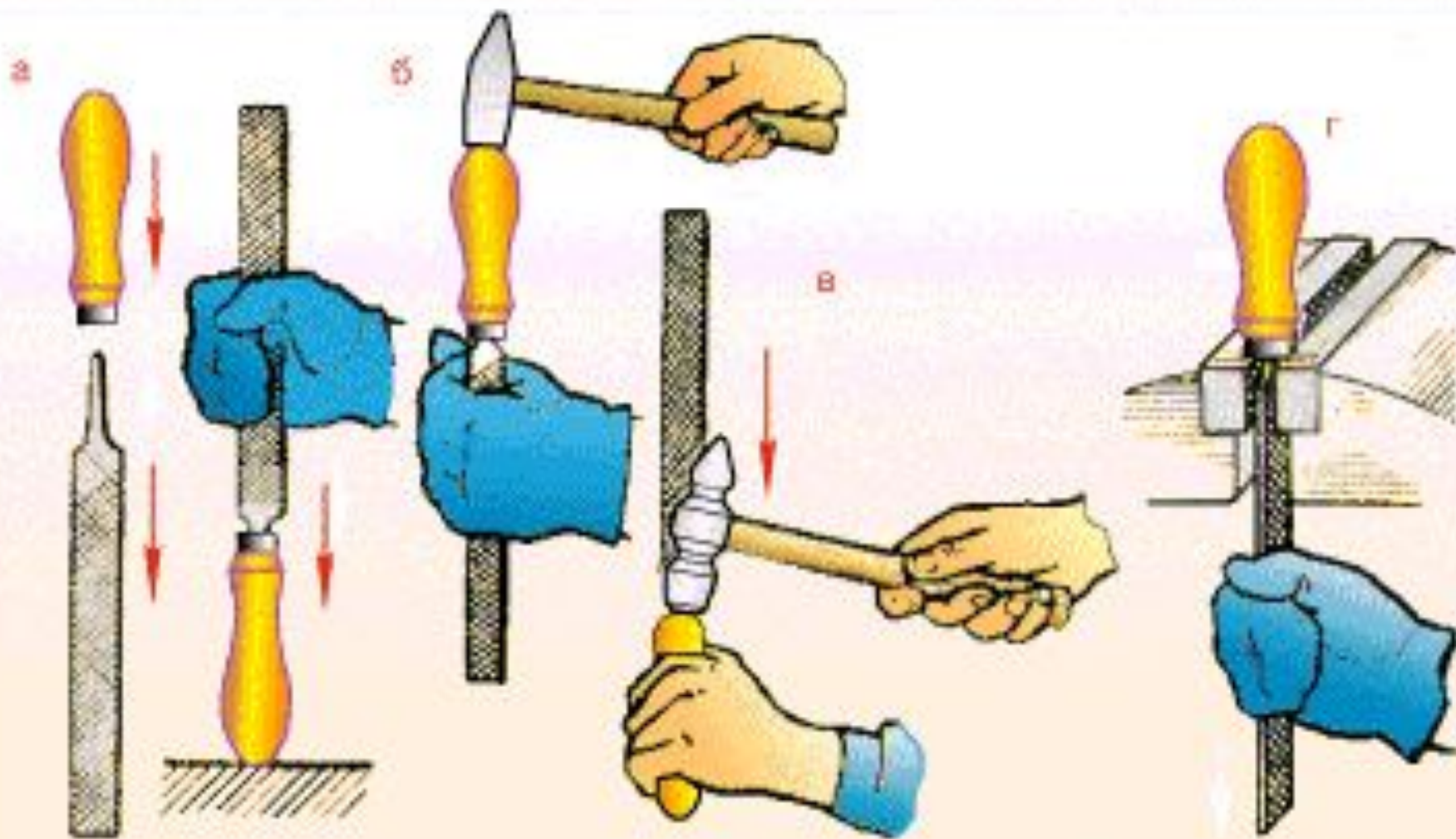


Рис. 3.7. Быстросменная ручка для напильника:  
1 - втулка; 2 - пружина; 3 - стакан; 4- гайка; 5 - корпус

Опиливание металла,

Насадка и снятие рукояток напильника



а - насадка ударом о верстак, б - насадка ударом молотка, в - снятие ударом напильника,

# Продолжение 3 вопроса

**При работе напильником насечка засоряется опилками, поэтому напильник следует очищать перед дальнейшим использованием.**

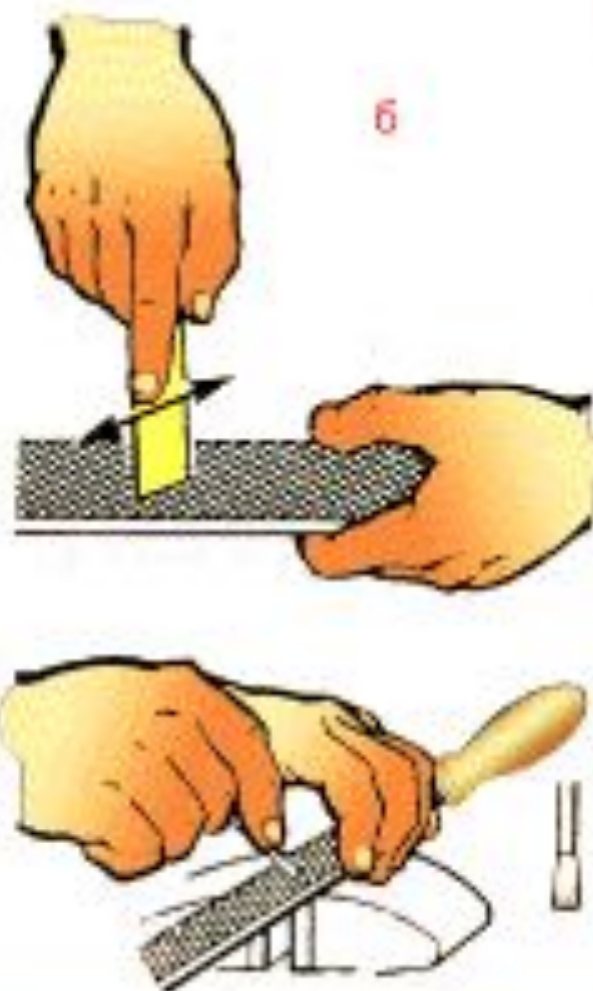
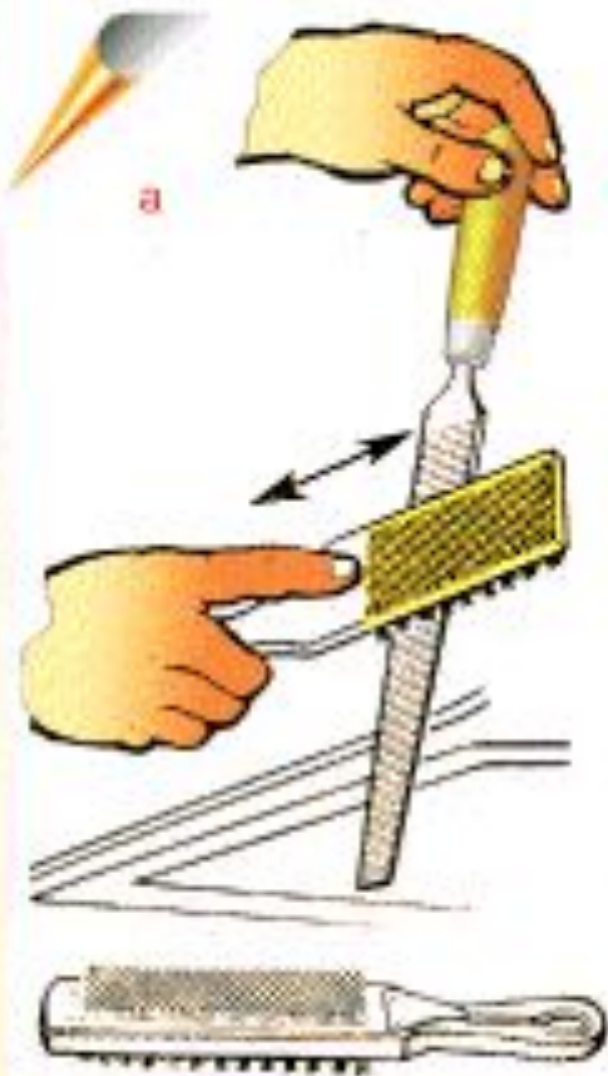
**Метод очистки напильников от опилок и других продуктов обработки зависит от вида обрабатываемого материала и состояния поверхности напильника:**

- после обработки дерева, каучука и фибры напильник следует опустить в горячую воду на 10... 15 мин, а потом очистить стальной корцовой щеткой;**
- после обработки напильниками мягких материалов (свинца, меди, алюминия) насечку очищают корцовой щеткой;**
- замасленные напильники натирают куском древесного угля, затем чистят корцовой щеткой.**

**Масло с поверхности напильника можно удалить раствором каустической соды с последующей промывкой и чисткой.**



# Опиливание металла. Чистка напильника



**а** - кордовой щеткой,  
**б** - скребком из мягкого металла

Напильник очищают кордовой щеткой, одна сторона которой (проволочная) служит для удаления застрявшей во впадинах насечки частицы металла, вторая (щетинная) - для завершения чистки. Перебегают щетку вдоль насечки.

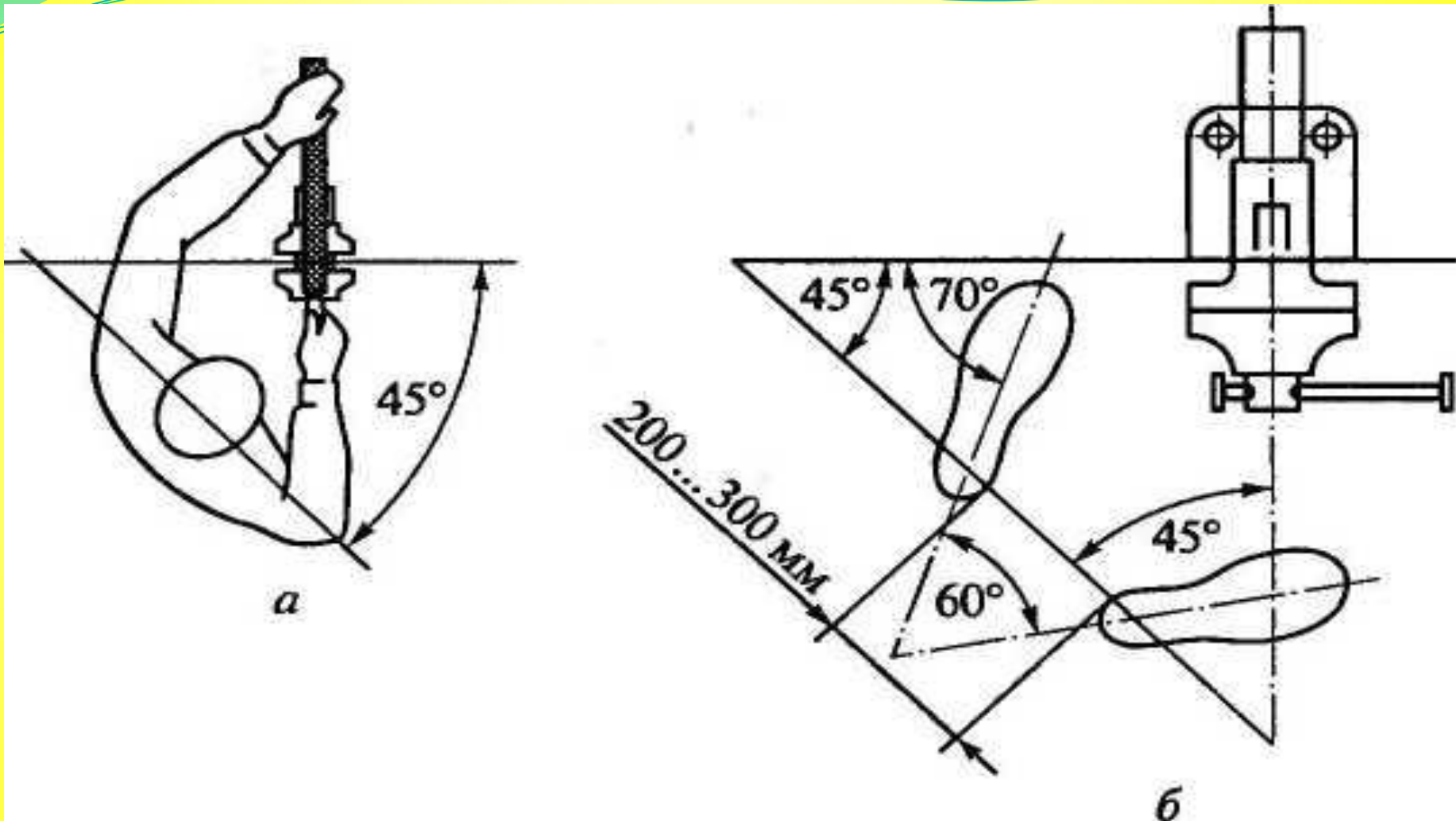
При отсутствии щетки зубья напильника очищают также специальными скребками из алюминия, латуни или другого мягкого металла.

## 4. Подготовка поверхностей, основные виды и способы опиливания

**Подготовка поверхностей** к опиливанию включает в себя очистку от масла, грязи, формовочной смеси, окалины. Очистка осуществляется корцовочными щетками, а также срубанием остатков литниковой системы и облоя зубилом с последующей зачисткой грубой наждачной бумагой. Масло удаляют различными растворителями.

**Положение работающего** при опиливании является наиболее удобным тогда, когда его корпус развернут под углом  $45^\circ$  к губкам тисков (рис. 3.13, а). Левая нога должна быть выдвинута вперед и находиться на расстоянии примерно 150... 200 мм от переднего края верстака, а правая нога отдалена от левой на 200... 300 мм так, чтобы угол между ступнями составлял  $60... 70^\circ$  (рис. 3.13, б).

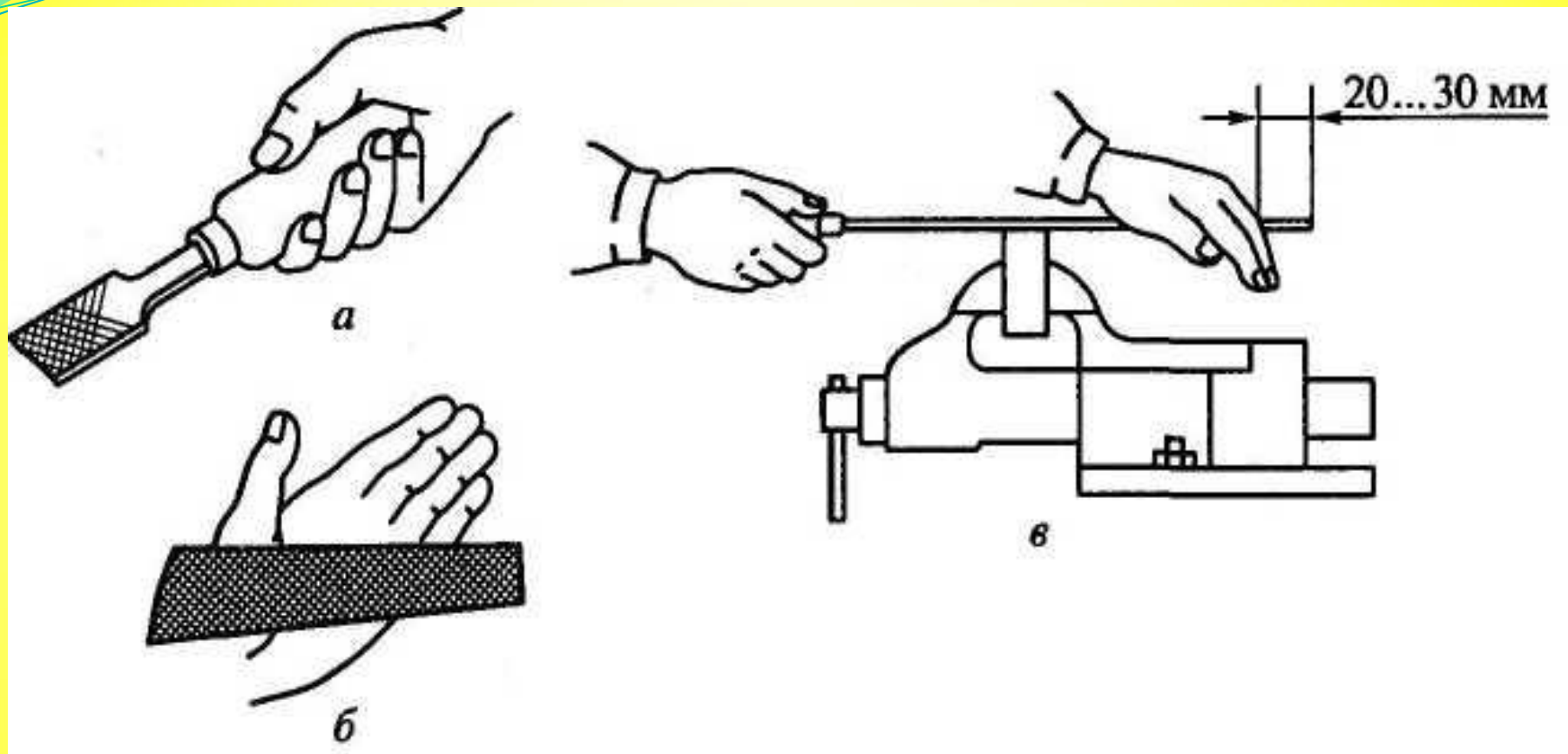
# Продолжение 4 вопроса



**Рис. 3.13. Положение рабочего:**

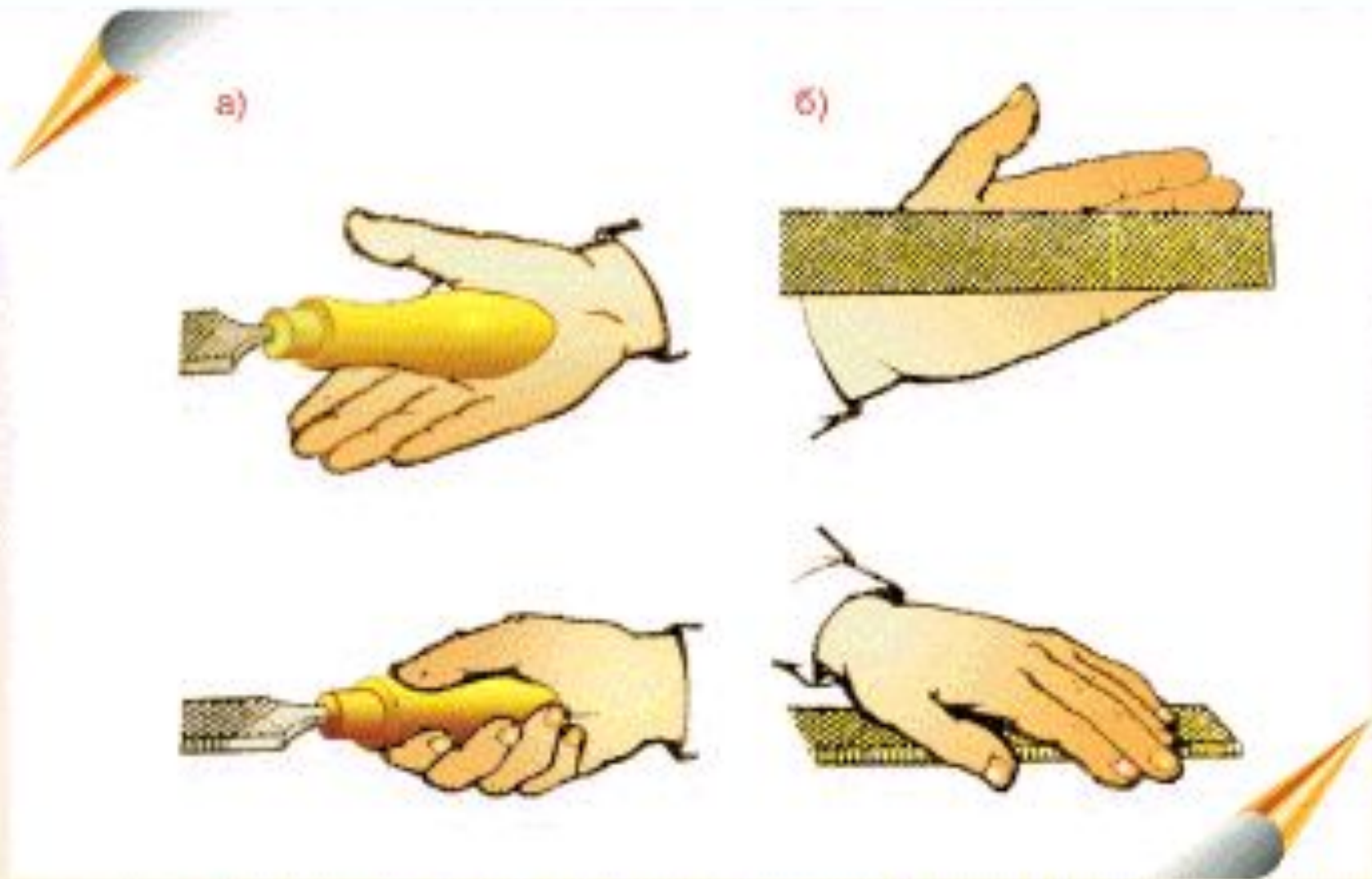
**а — положение рук и корпуса; б - положение ног**

# Продолжение 4 вопроса



**Рис. 3.14. Положение рук при опиливании:**  
**а** - на рукоятке; **б** - на носке; **в** - при опиливании

# Опиливание металла. Положение рук при опиливании



а - положение правой руки б - положение левой руки

# Продолжение 4 вопроса

Рабочим ходом при опиливании является движение напильником вперед от работающего, обратный ход - холостой, без нажима. Движения при рабочем ходе должны быть равномерными, плавными, ритмичными, обе руки при этом должны двигаться в горизонтальной плоскости. При обратном ходе не рекомендуется отрывать напильник от обрабатываемой заготовки.

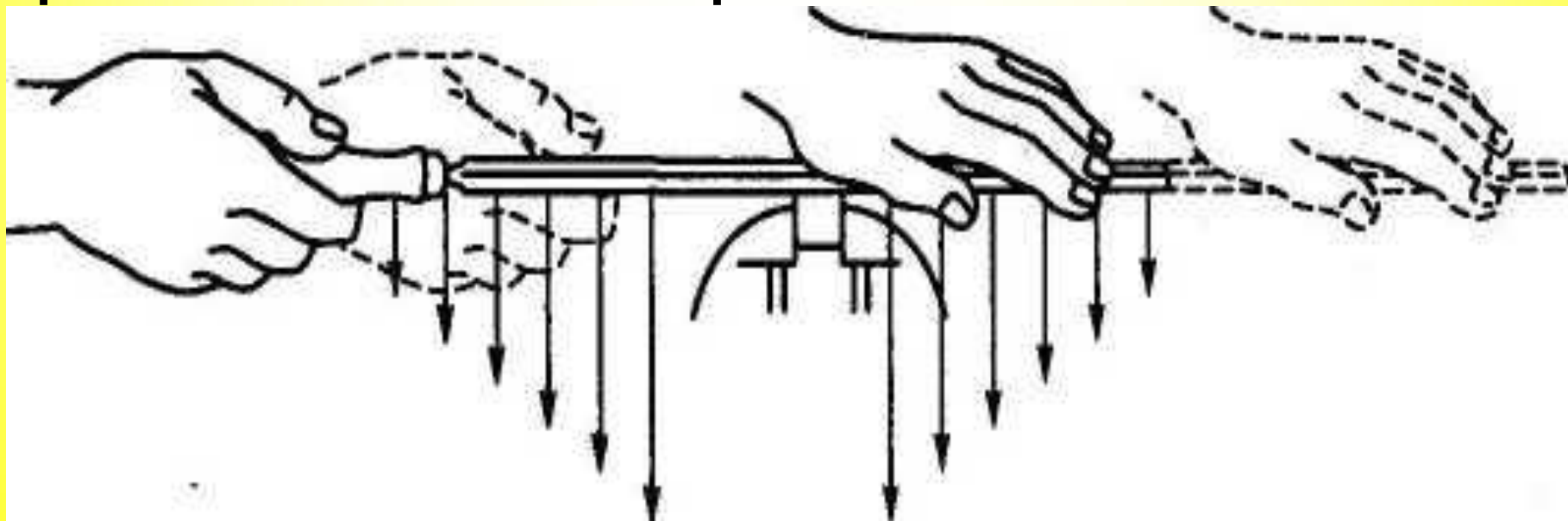
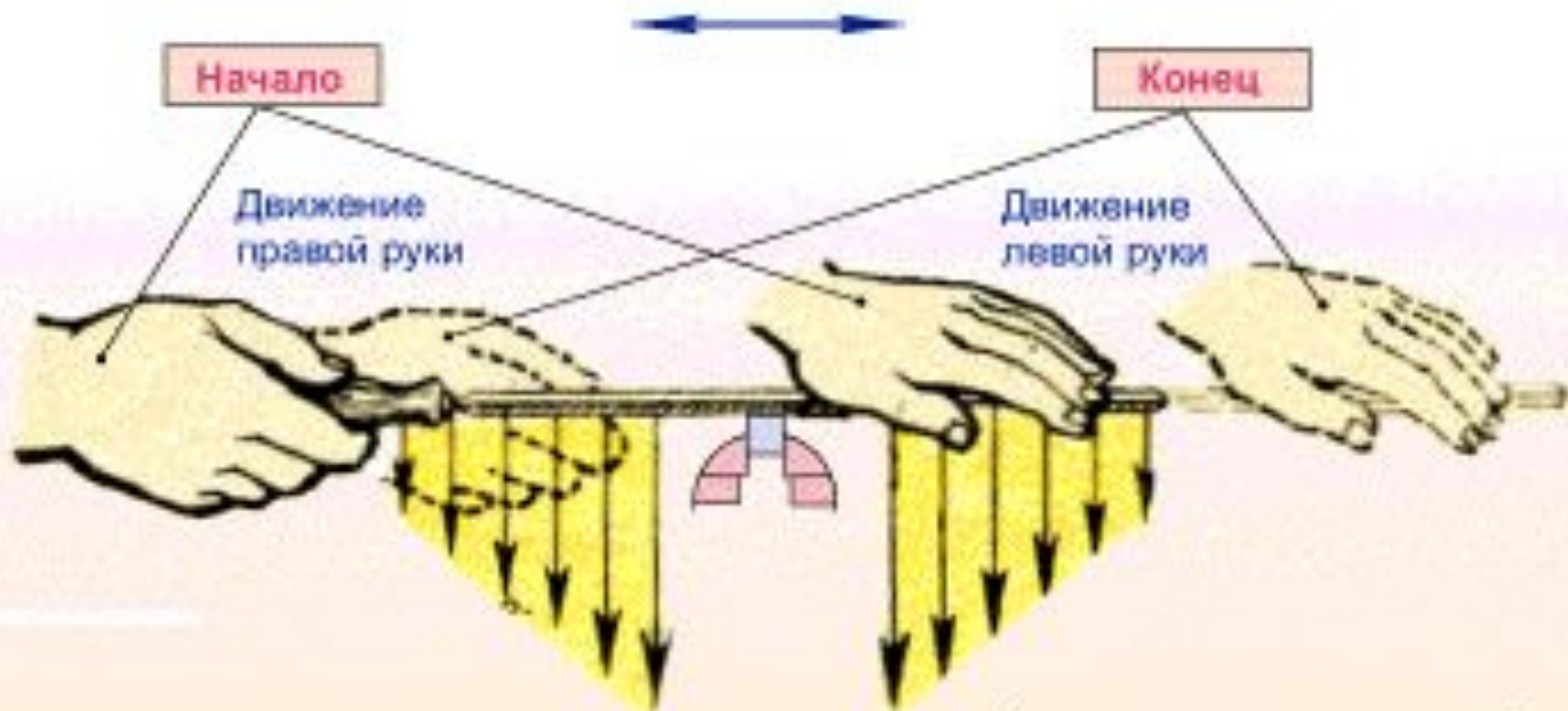


Рис. 3.15. Распределение усилий при опиливании (балансировка)

## Опиливание металла. Распределение усилий нажима при опиливании



При опиливании должна соблюдаться координация усилий нажима (балансировка), заключающаяся в правильном увеличении нажима правой руки на пилу во время рабочего хода при одновременном уменьшении нажима левой руки.

## Продолжение 4 вопроса

Чистовое опилование осуществляется личными напильниками (№ 2 и 3) с меньшими усилиями, что обеспечивает съём небольшой стружки и получение поверхности высокого качества.

Отделка поверхности после обработки осуществляется для улучшения ее внешнего вида при помощи личного напильника, который берут «щепотью» .

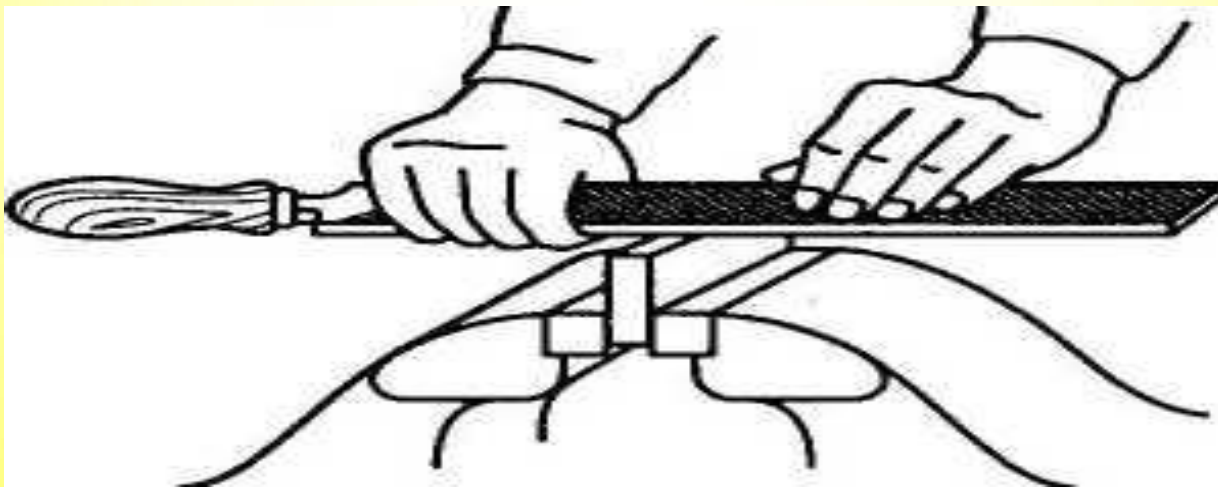
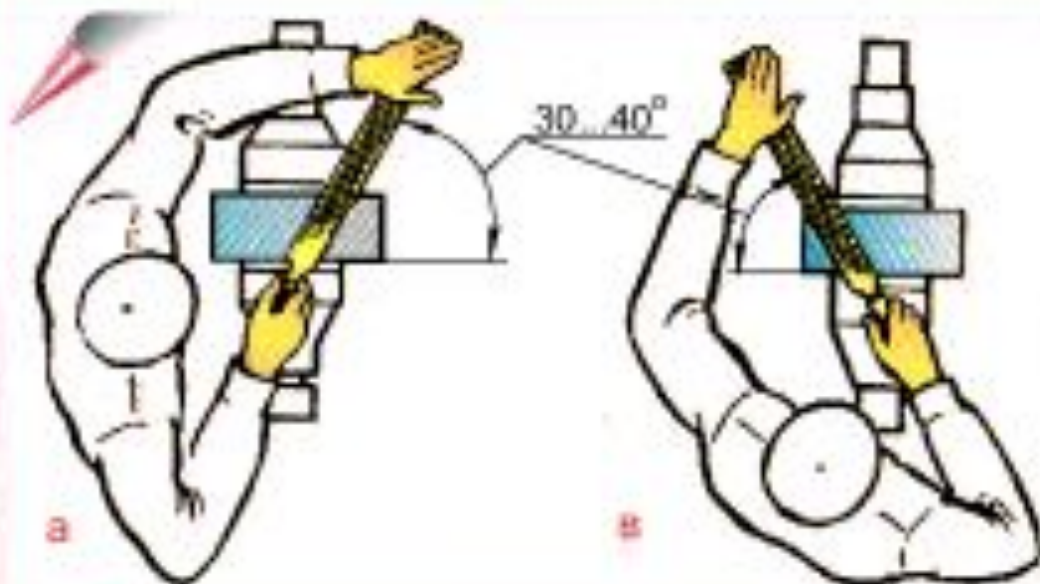


Рис. 3.16. Захват напильника «щепотью»



## Опиливание металла. Приемы опилования



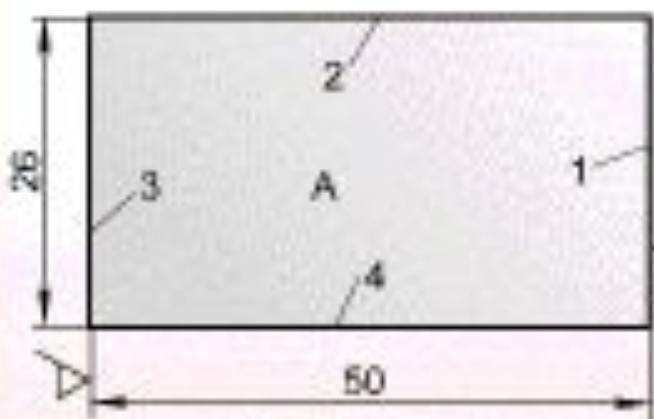
- а - опилование слева направо,
- б - прямым штрихом поперек заготовки,
- в - справа налево (косым штрихом),
- г - прямым штрихом вдоль заготовки

Чаще всего дефектом при опиловании поверхности является неплоскостность. Работая напильником в одном направлении, трудно получить правильную и чистую поверхность. Поэтому направление движения напильника, а следовательно, положение штрихов (следов напильника) на обработанной поверхности должны меняться, т. е. попеременно с угла на угол.

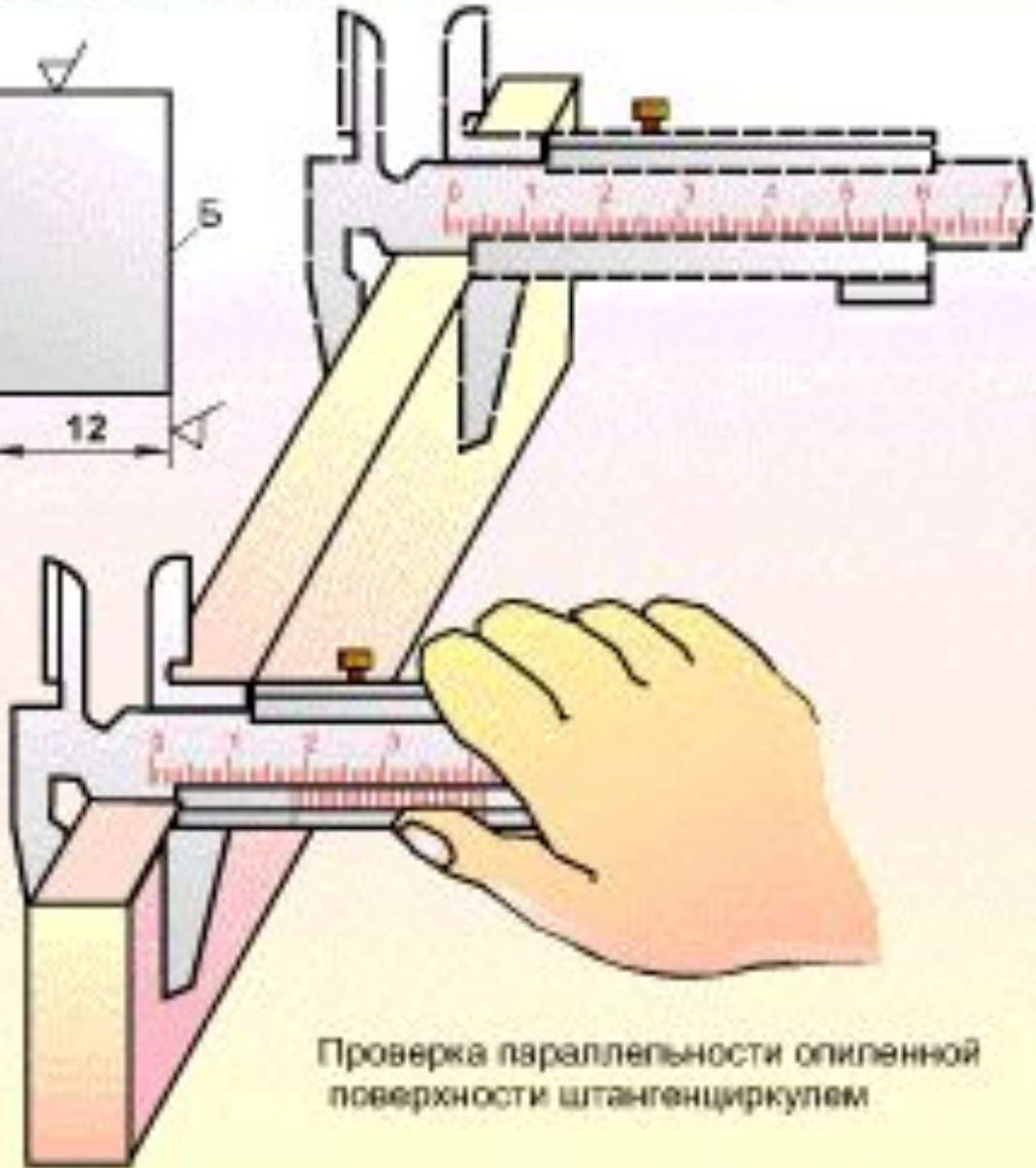
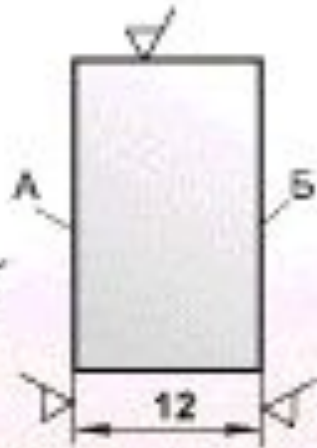
Сначала опилование выполняется слева направо под углом  $30 \dots 40^\circ$  к оси пиноли, затем не прерывая работы прямым штрихом и заканчивают опилование косым штрихом под тем же углом, но справа налево. Такое изменение направления движения напильника



# Опиливание металла. Проверка параллельности



Поверхности стальной плиты, подвергаемой опиливанию



Проверка параллельности опиленной поверхности штангенциркулем

## **5. Правила ручного опилования плоских, вогнутых и выпуклых поверхностей**

- 1. Перед началом работы необходимо проверить соответствие конфигурации и размеров заготовки требованиям чертежа.**
- 2. Необходимо прочно закреплять заготовку в тисках.**
- 3. При выполнении чистовых отделочных операций опилования необходимо пользоваться накладными губками.**
- 4. Следует выбирать номер, длину и сечение напильника в соответствии с техническими требованиями к обработке.**

## **Продолжение 5 вопроса**

### **Правила опилования плоских поверхностей**

- 1. Выбирать способ опилования с учетом обрабатываемой поверхности:**
  - поперечный штрих - для узких поверхностей;**
  - продольный штрих - для длинных поверхностей;**
  - перекрестный штрих - для широких поверхностей;**
  - захват напильника «щепотью» - при чистовом опиловании, отделке под линейку и под размер длинных узких поверхностей;**
  - ребром трехгранного напильника - при отделке внутреннего угла сопряженных поверхностей.**
- 2. Проверочным инструментом для контроля плоскостности поверхностей следует пользоваться по ходу опилования.**
- 3. К чистовому опилованию плоской поверхности необходимо приступать только после того, как черновое опилование этой поверхности выполнено точно под линейку.**

## **Продолжение 5 вопроса**

**4. Проверочным инструментом для контроля угла между сопрягаемыми поверхностями следует пользоваться только после чистового опилования базовой поверхности.**

**5. Инструмент для контроля размера между параллельными поверхностями использовать только после чистового опилования базовой поверхности.**

**6. При проверке плоскостности, углов и размеров соблюдать следующие правила:**

**-перед проверкой необходимо очищать обработанную поверхность щеткой-сметкой или ветошью, но ни в коем случае не рукой;**

**-для проверки заготовку после обработки следует освобождать из тисков;**

**-заготовку с проверочным инструментом следует располагать между глазами и источником света;**

## Продолжение 5 вопроса

-при опиливании цилиндрического валика (стержня), закрепленного вертикально: в начале рабочего хода - носок напильника направлен влево; в конце рабочего хода - носок напильника направлен вперед (рис. 3.17, б);

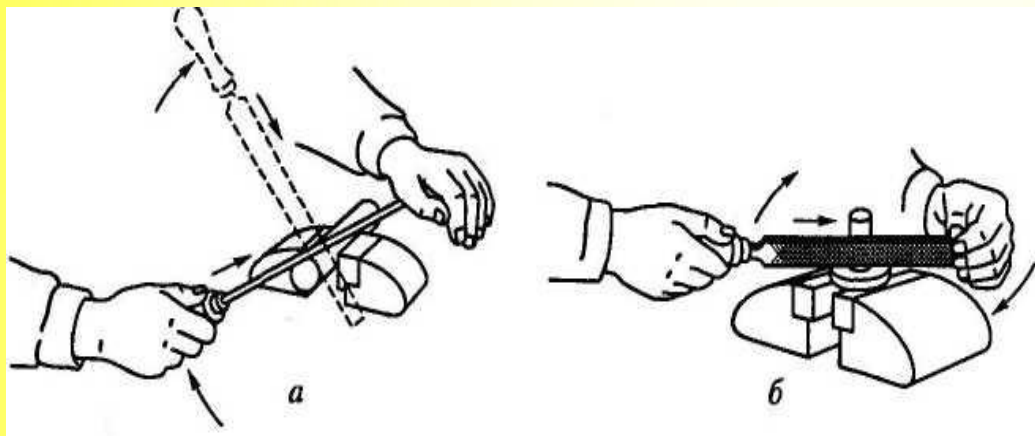


Рис. 3.17. Опиливание круглого стержня:  
а - расположенного горизонтально; б - расположенного вертикально

-при опиливании вогнутой поверхности большого радиуса кривизны во время рабочего хода необходимо смещать напильник по поверхности вправо или влево, слегка поворачивая его;

-при опиливании вогнутых поверхностей малого радиуса кривизны во время рабочего хода необходимо производить вращательное движение напильником;

## **Продолжение 5 вопроса**

**-чистовую обработку (отделку по шаблону) выпуклых и вогнутых поверхностей производить продольным штрихом, удерживая напильник «щепотью».**

**4. Выпуклые поверхности плоских деталей необходимо вначале опиливать на многогранник с припуском 0,5 мм, а затем опиливать по разметке и шаблону.**

**5. Чистовую обработку следует производить только после предварительного (чернового) припиливания поверхности по шаблону.**

## Вопросы для закрепления

- .Что такое процесс опилование?**
- . Какие инструменты применяются при опиловании?**
- . Формы зубьев напильников**
- . Виды напильников по форме и по сечению?**
- . Правильное положение тела при работе с напильником?**



*СПАСИБО  
ЗА ВНИМАНИЕ!!!*

