

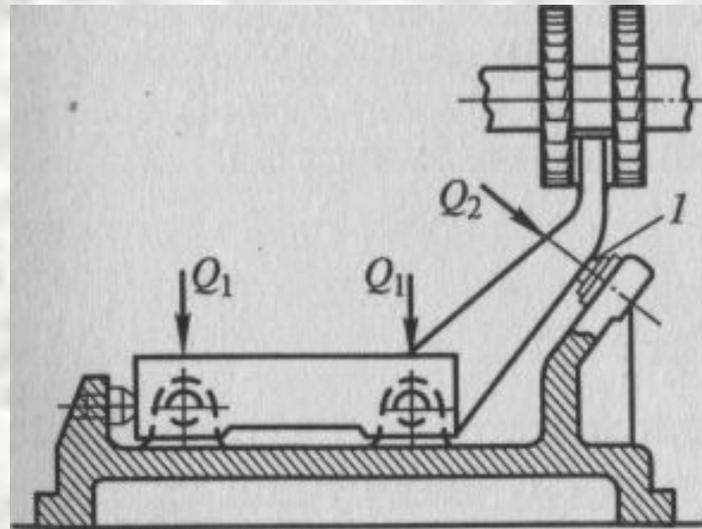


Установочные элементы приспособлений

## Назначение и классификация опор

**Основные опоры** - элементы, лишаящие заготовку при установке всех или нескольких степеней свободы, определяющие положение заготовки в пространстве, как правило, неподвижны.

**Вспомогательные опоры** - элементы, предназначенны лишь для придания заготовке дополнительной жесткости или устойчивости в процессе обработки, они подвижны.



### Установочные элементы должны удовлетворять требованиям:

- число и расположение опор должно обеспечивать необходимое базирование заготовки, устойчивость и жесткость её закрепления;
- рабочие поверхности опор должны быть небольших размеров при установке по черновым базам, для уменьшения влияния их неточностей на устойчивость заготовки;
- опоры не должны повреждать обработанные базы заготовки;
- опоры должны быть жесткими, иметь высокое качество сопрягаемых поверхностей;
- конструкции опор должны обеспечивать быструю их замену при износе или повреждении;
- рабочие поверхности опор должны обладать высокой износостойкостью.

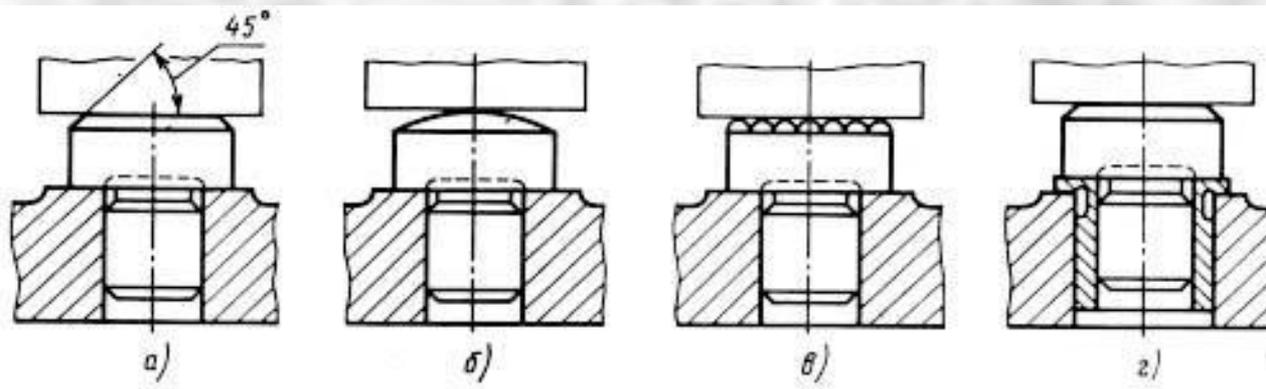
## **Основные опоры:**

- опорные штыри
- опорные пластины
- опорные шайбы

## **Вспомогательных опоры:**

- **самоустанавливающиеся опоры** (быстродействующие, с возможностью одновременного стопорения нескольких опор одним приводом)
- **подводимые опоры** (способны выдержать значительные нагрузки)

## Установка заготовок по плоским базам



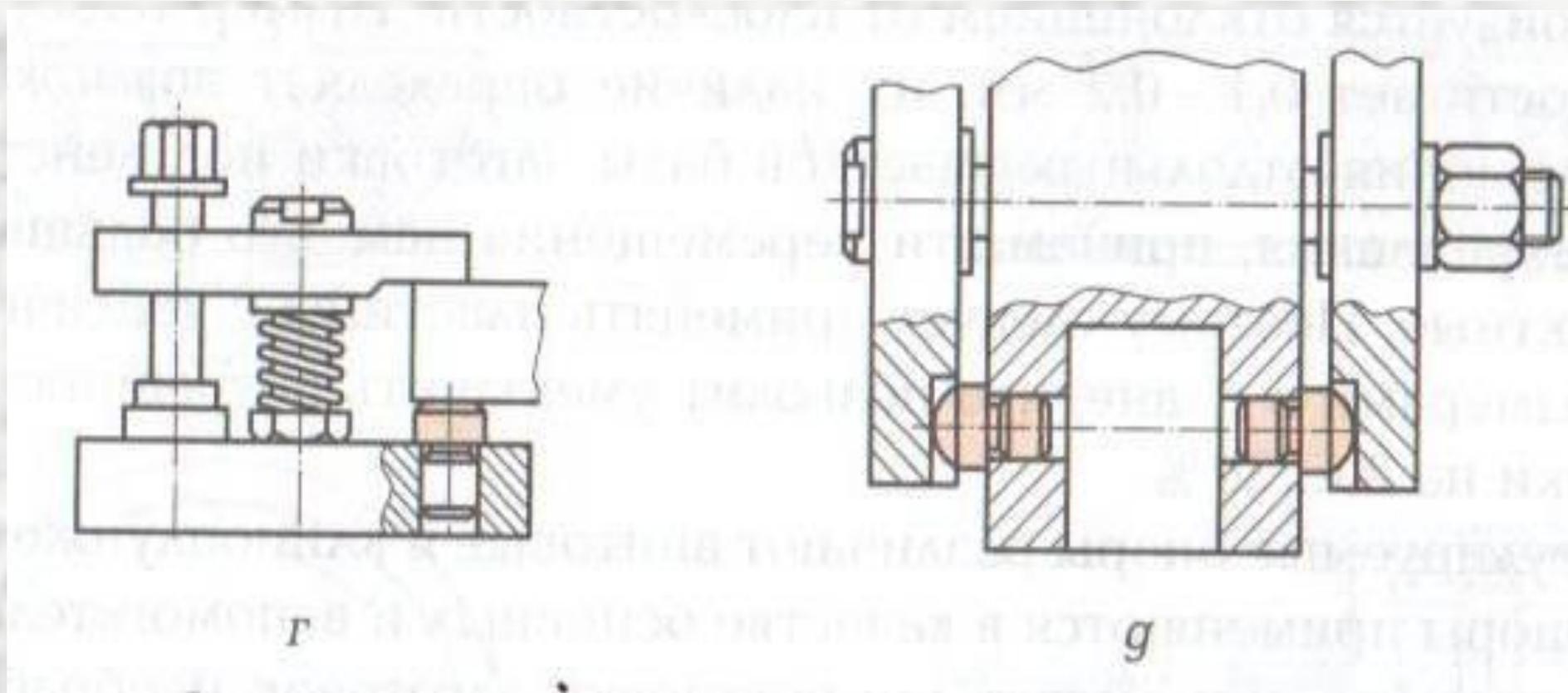
**Опорные штыри (ГОСТ 13440-68, ГОСТ 13441-68, ГОСТ 13442-68):**

**а** - с плоской головкой для установки детали по обработанной поверхности;

**б** - со сферической головкой для установки детали по необработанным поверхностям;

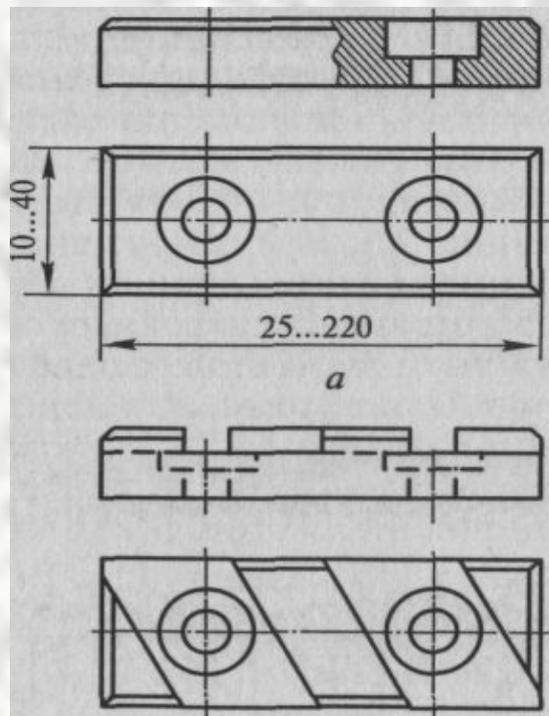
**в** - с насечкой для установки детали по необработанным поверхностям и чугунных деталей;

**г** - опорный штырь, установленный в стальную закаленную переходную втулку.



Примеры применения постоянных опор (г,д)

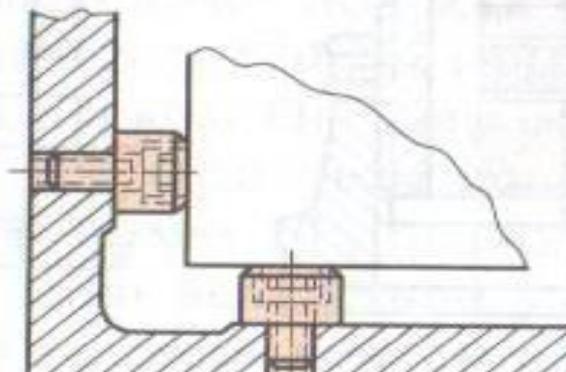
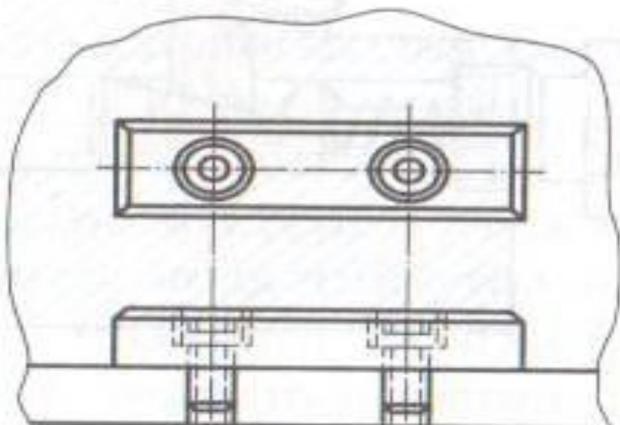
## Установка заготовок по плоским базам



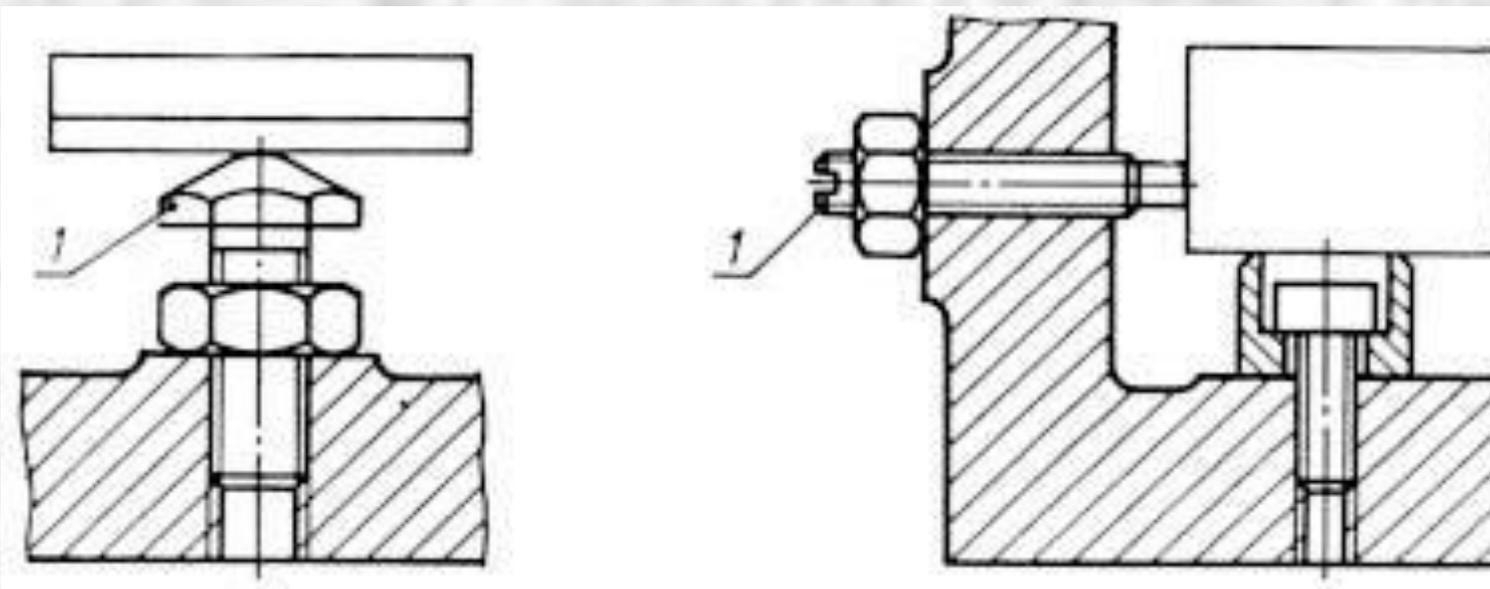
### Опорные пластины двух типов ГОСТ 4743-68:

**а** – плоские для установки заготовок с обработанными базами больших размеров;

**б** – с наклонными пазами для размещения в пазах стружки (размещаются горизонтально)



*Установка заготовок по плоским базам*



**Регулируемые винтовые опоры по ГОСТ 4085-68 и ГОСТ 4086-68  
(1 - регулируемый винт)**

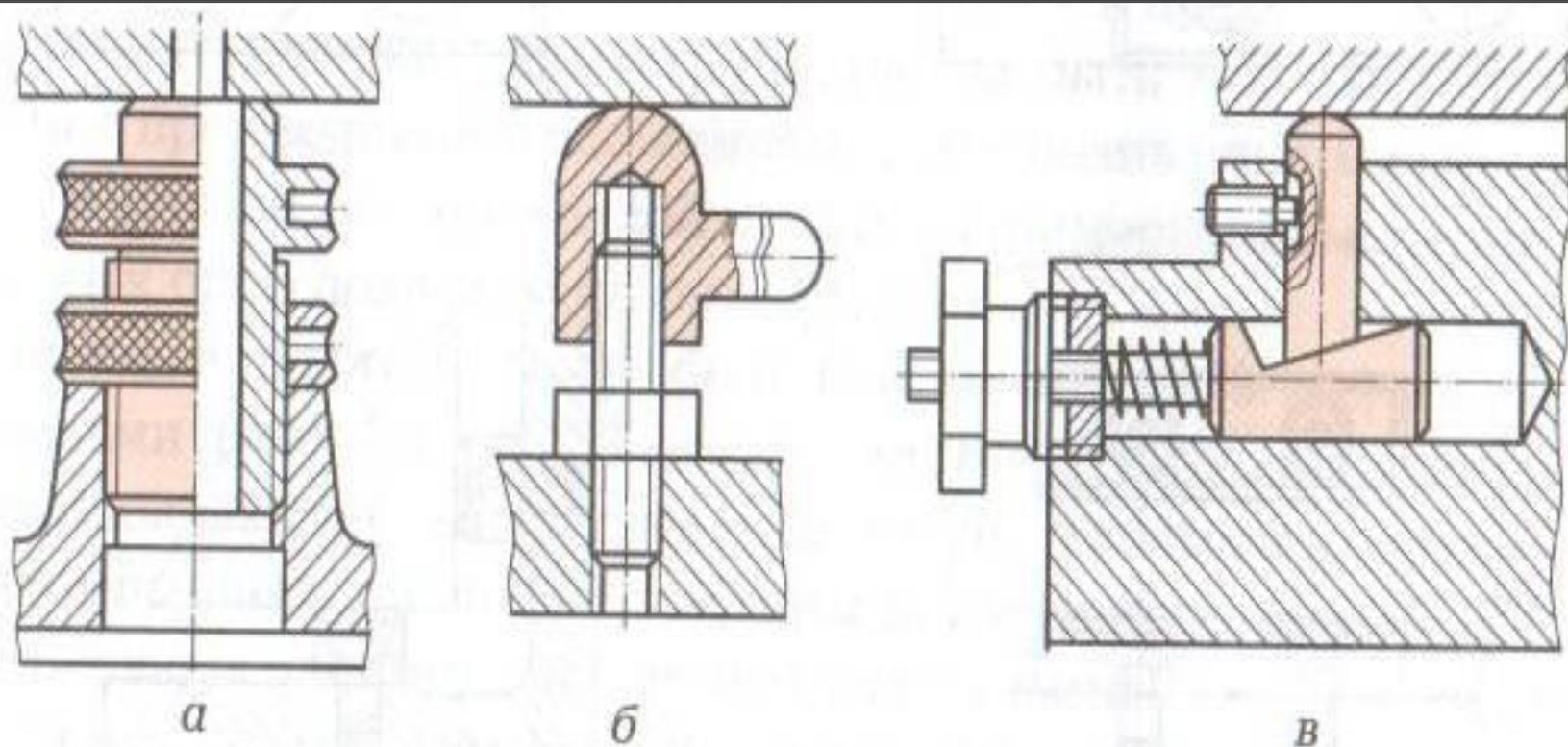
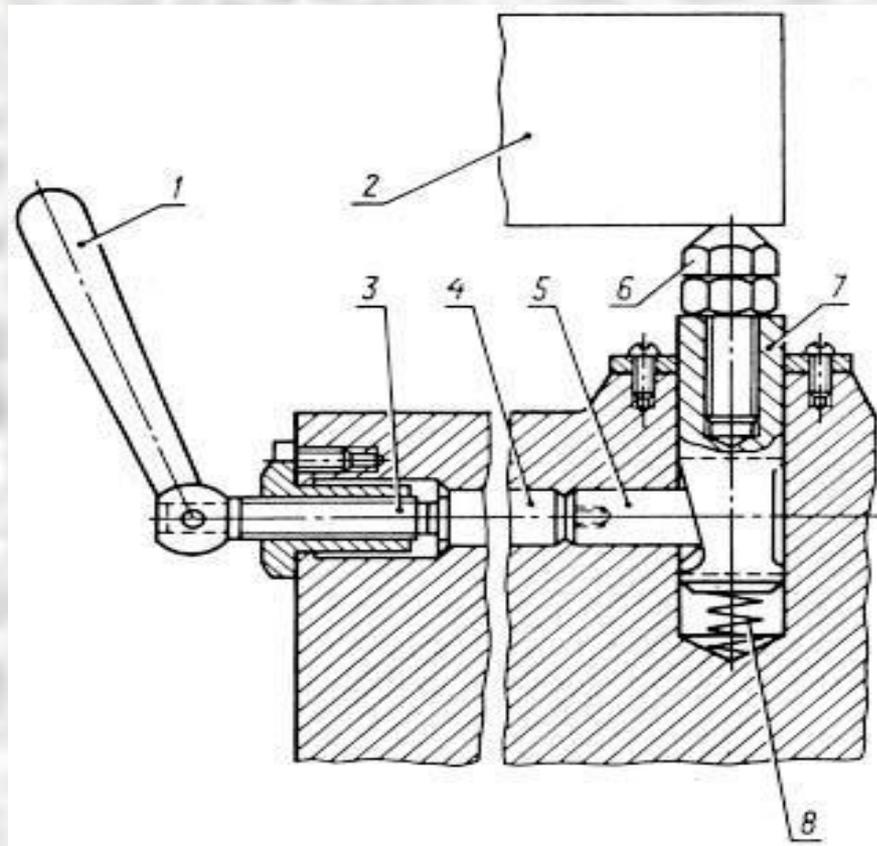


Рис. 3.2. Конструкции регулируемых опор:

*a* — винтовой со сквозным отверстием; *б* — винтовой со сферической гайкой; *в* — с гаечным запором плунжера

## Установка заготовок по плоским базам



**Самоустанавливающаяся односточечная опора**  
(1 - рукоятка; 2 - обрабатываемая деталь; 3, 6 - винты; 4, 5 - пальцы;  
7, 8 - плунжеры; 8 - пружина)

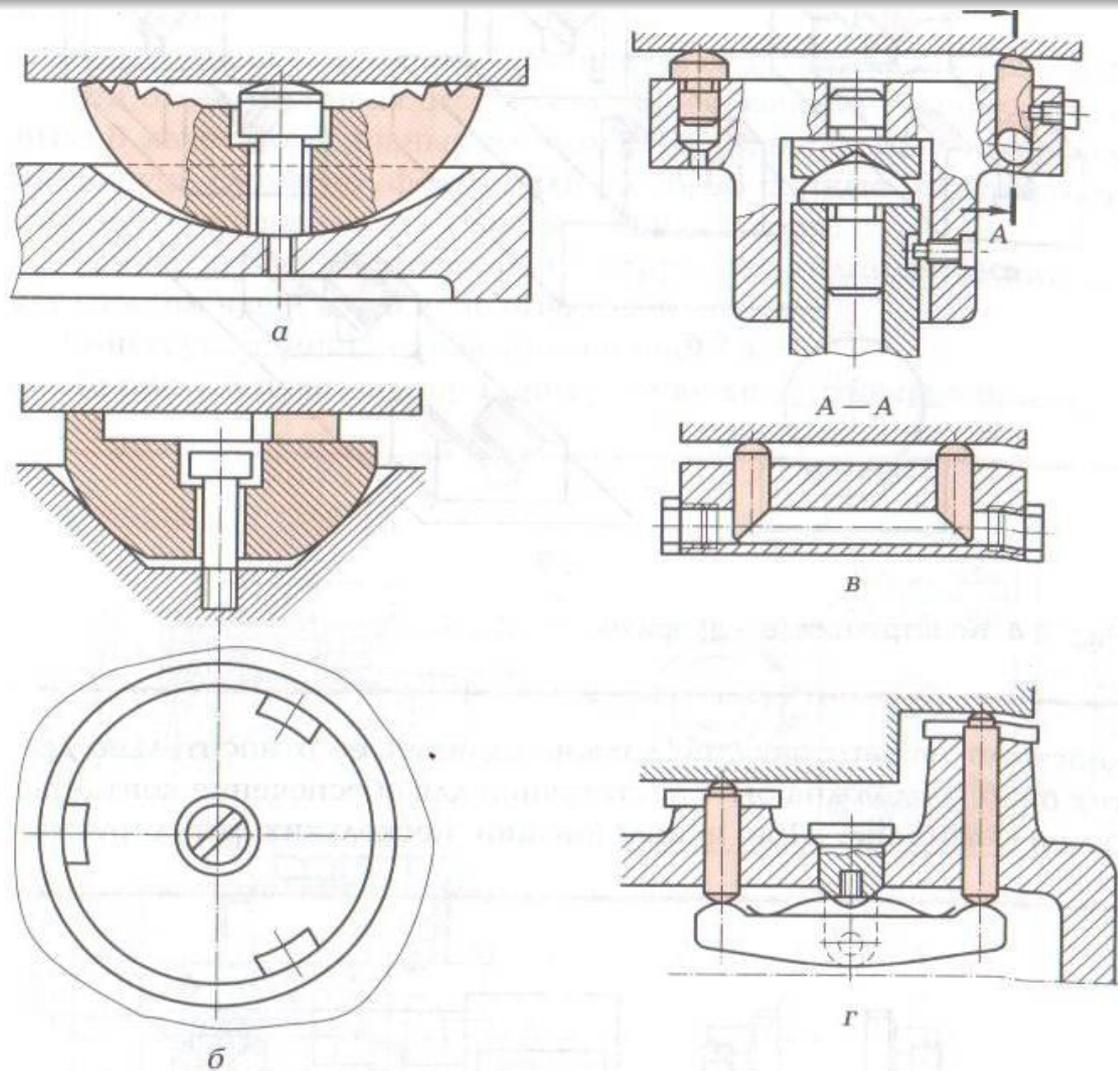
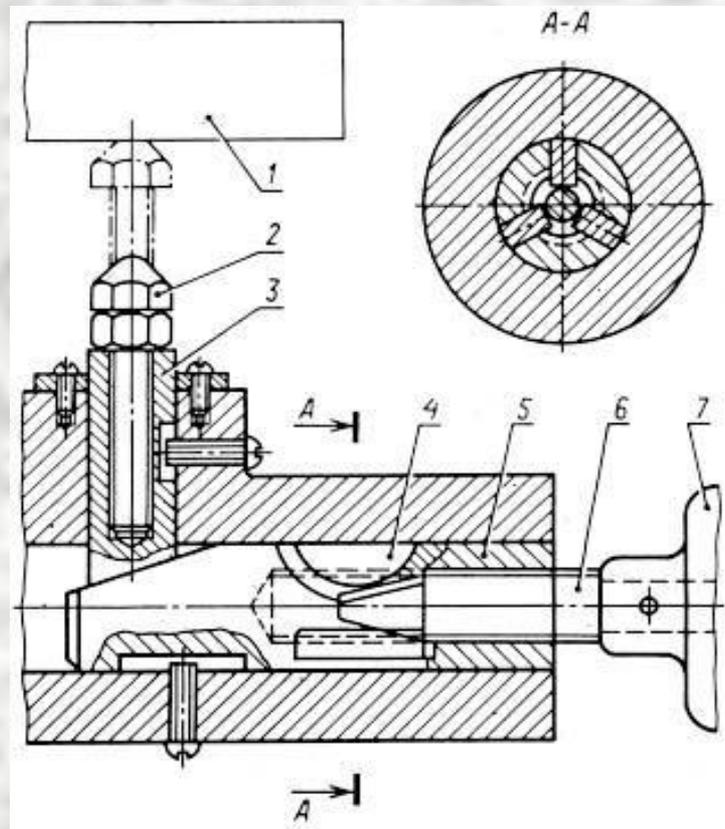


Рис. 3.3. Конструкции (а–г) самоустанавливающихся опор

## Установка заготовок по плоским базам



### Подводимая односточечная клиновая опора

(1 - обрабатываемая деталь; 2 - регулируемый винт; 3 - плунжер; 4 - шпонка; 5 - клин; 6 - винт; 7 - рукоятка)

**Опоры при базировании по наружной цилиндрической поверхности:**

- призмы (используются наиболее часто);
- втулки.

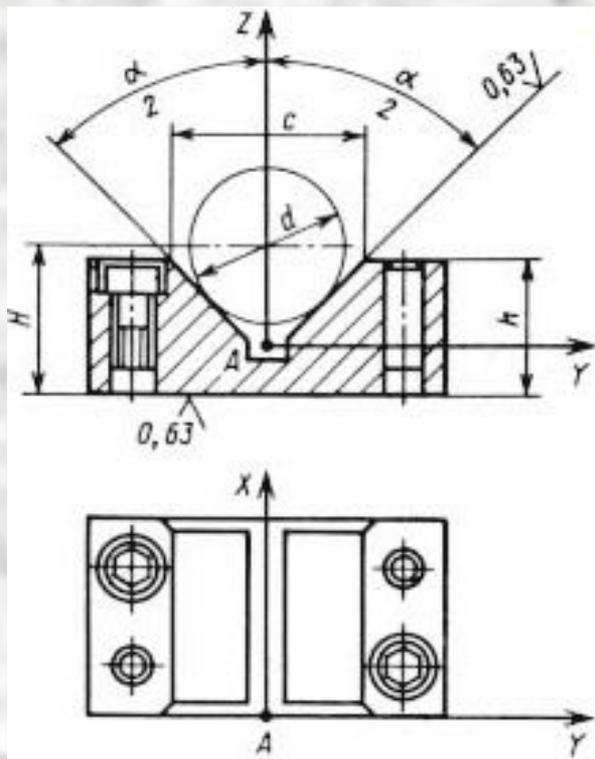
**В приспособлениях используют призмы с углами  $\alpha$ , равными 60, 90 и 120°.**

**Наибольшее распространение получили призмы с  $\alpha = 90^\circ$ .**

**Призмы с  $\alpha = 120^\circ$  применяют, когда заготовка не имеет полной цилиндрической поверхности и по небольшой дуге окружности нужно определить положение оси детали. Заготовка, помещенная на таких призмах, имеет небольшую устойчивость.**

**Призмы с углом  $\alpha = 60^\circ$  применяют для повышения устойчивости заготовки в том случае, когда имеются значительные силы резания, действующие параллельно основанию призмы.**

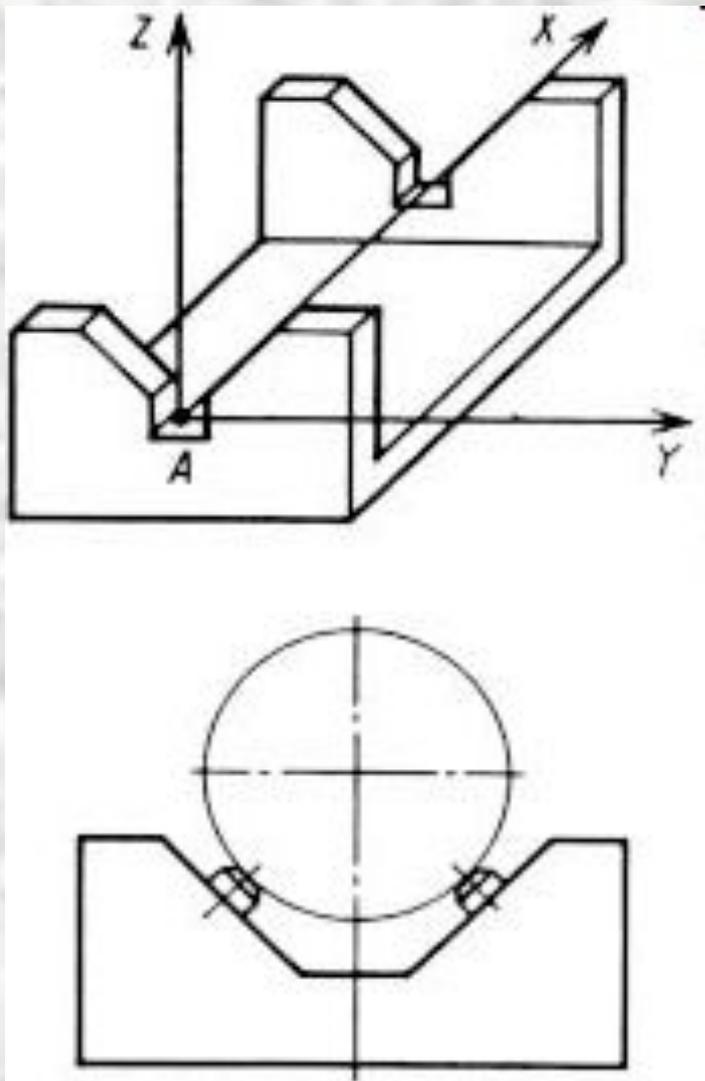
## Установка заготовок по цилиндрическим поверхностям



Призма ГОСТ 12195-68

При установке заготовок с чисто обработанными базами применяют призмы с широкими опорными поверхностями .

## Установка заготовок по наружным цилиндрическим поверхностям



Для установки по черновым базам применяют точечные опоры, запрессованные в рабочие поверхности призмы. При установке длинных заготовок применяют призмы с выемкой или две соосно установленные призмы, которые после установки на корпусе шлифуют одновременно по рабочим плоскостям для достижения соосности и равновысотности технологической базы, занимают в призме устойчивое и определенное положение.

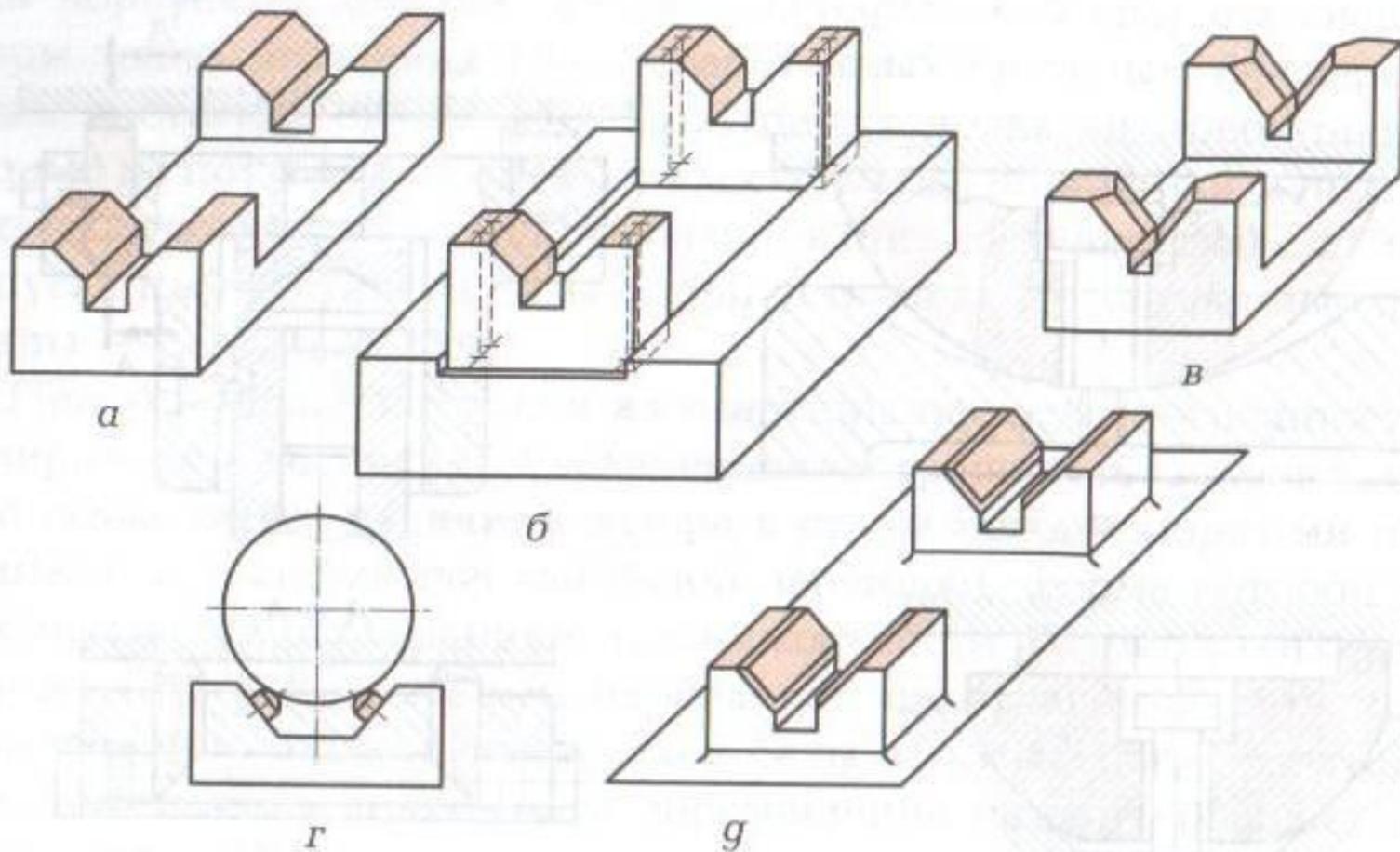
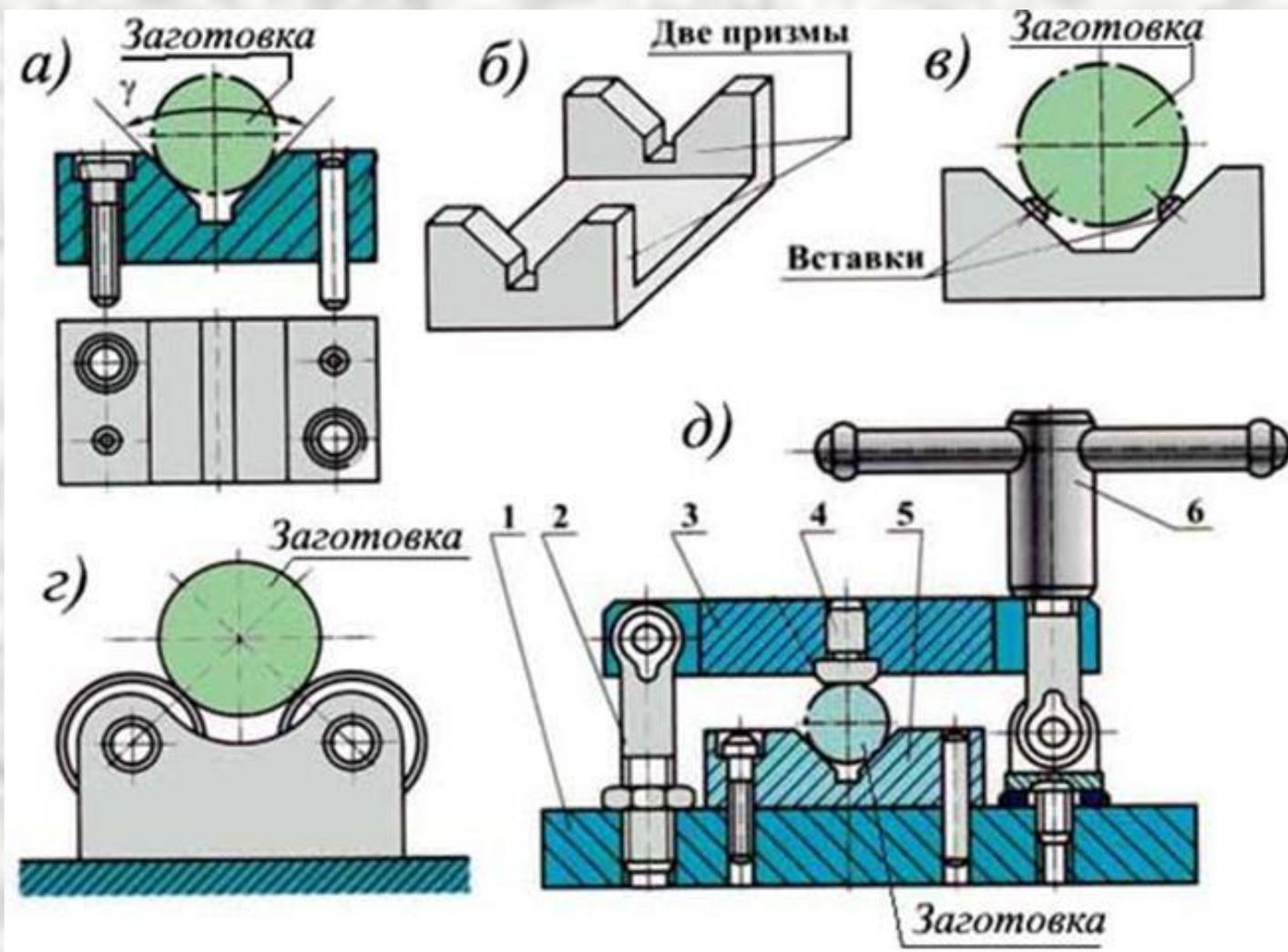


Рис. 3.4. Конструкции (а—д) призм



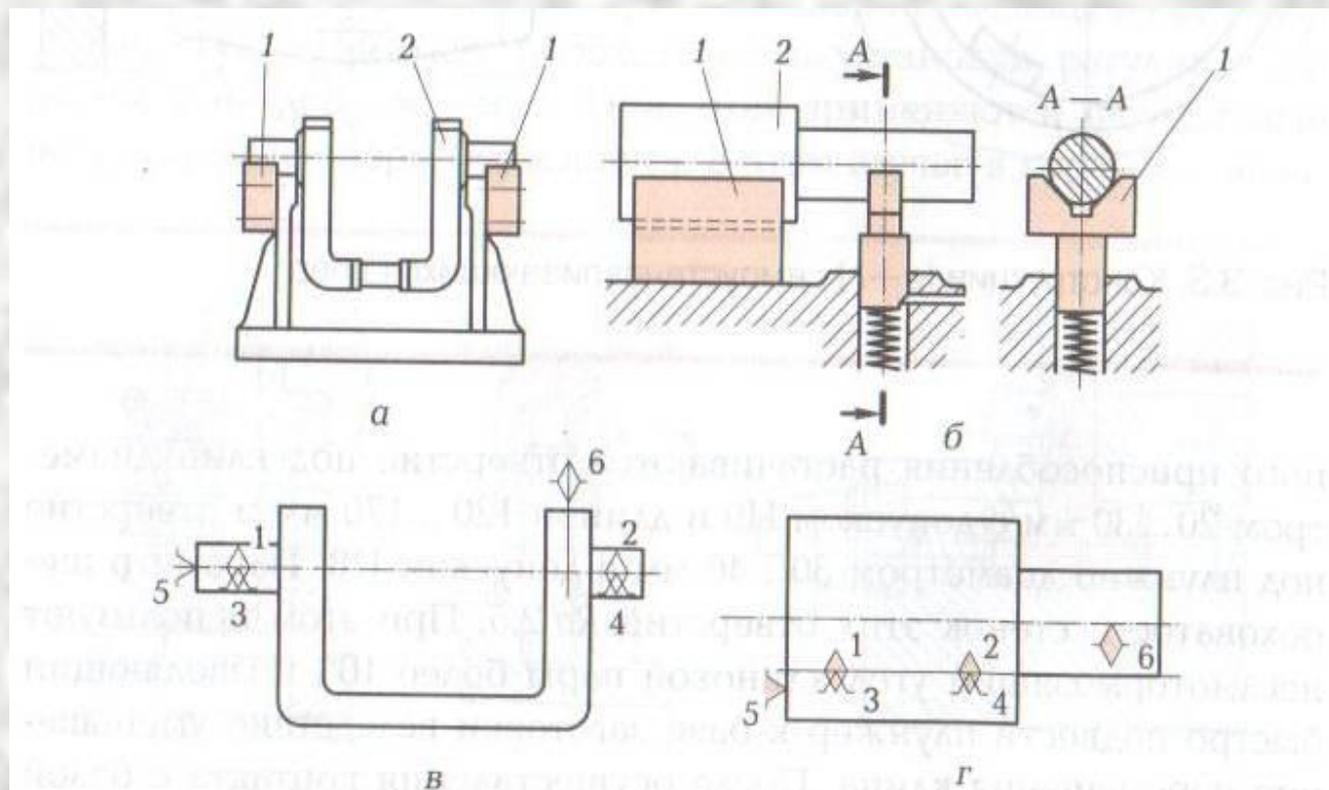
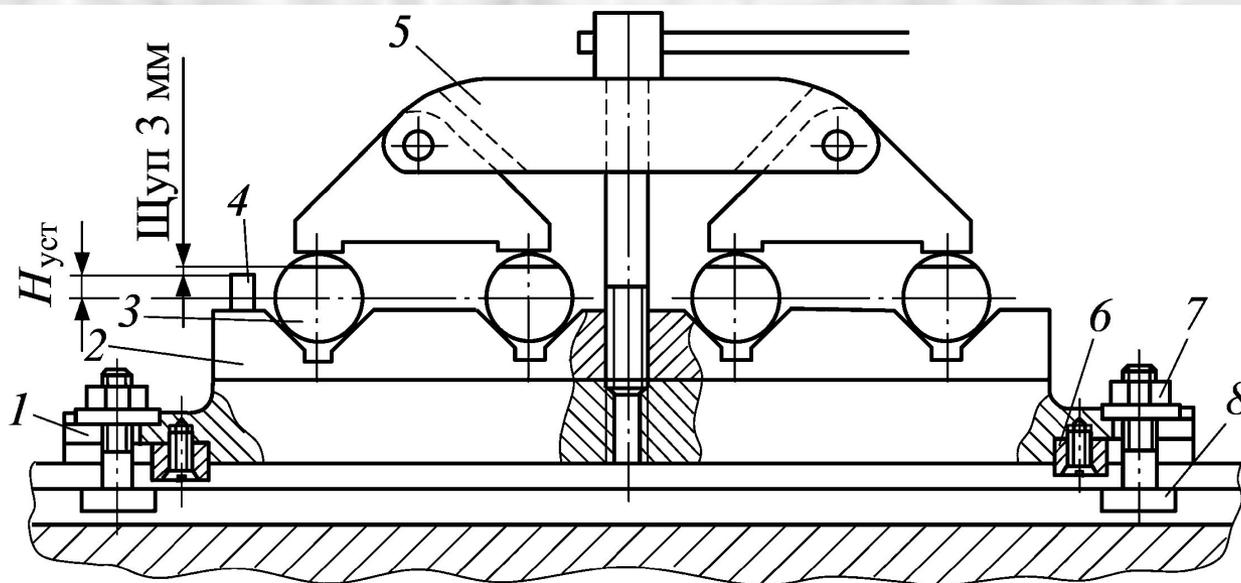
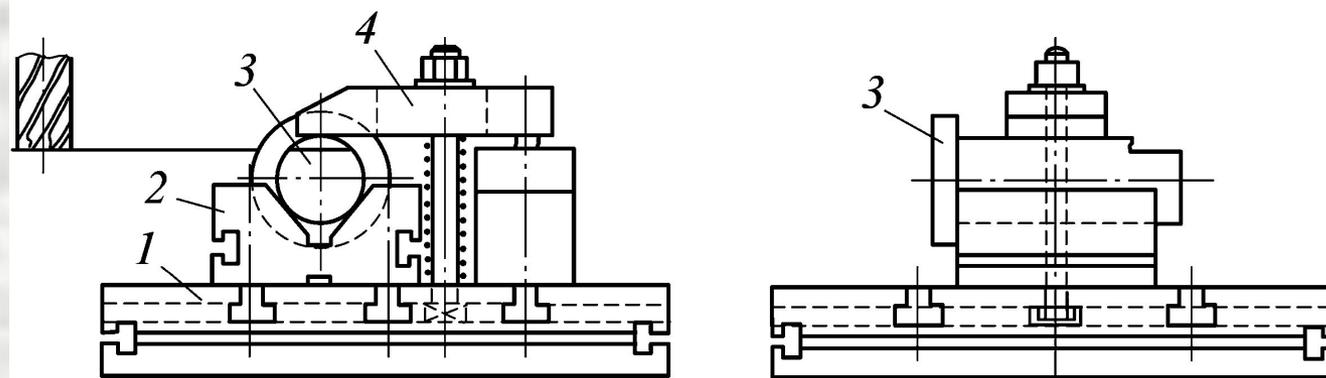


Рис. 3.5. Примеры установки заготовок в призму:

а — коленчатого вала в две призмы; б — ступенчатого вала в призму с использованием самоустанавливающейся опоры; в, г — базирование соответственно коленчатого и ступенчатого вала; 1 — опора; 2 — деталь



a)



б)

### **Опоры при базировании заготовок по отверстию:**

- пальцы
- оправки

**Конструктивно оправки делят на *жесткие* и *разжимные* (цанговые, гидропластные, тарельчатые и др.).**

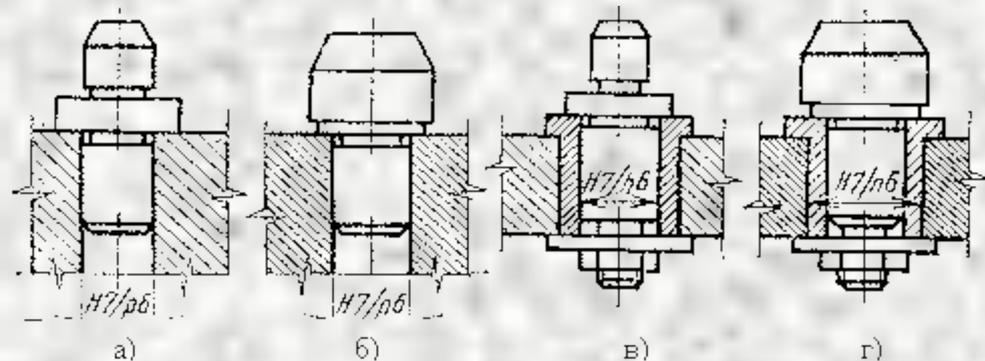
**Оправки обычно устанавливаются в центрах или шпинделе станка.**

**Жесткие оправки могут быть:**

- конические
- цилиндрические для посадки заготовок с **гарантированным натягом**
- цилиндрические для посадки заготовок с **гарантированным зазором**.

# Установка заготовок по отверстию

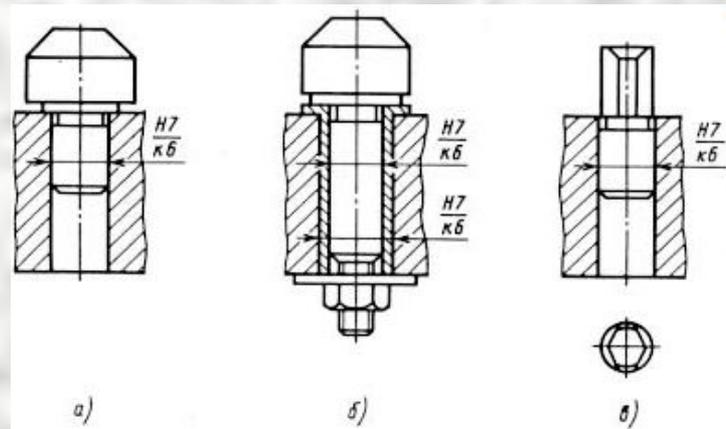
## Пальцы постоянные и сменные



Элементы для установки заготовок по наружным и внутренним цилиндрическим поверхностям: а, б, в, г – пальцы постоянные соответственно с буртом, без бурта и сменные с буртом и без бурта.

### Установочные пальцы приспособлений:

- а - постоянные цилиндрические ГОСТ 12209-66;**
- б - сменные цилиндрические ГОСТ 12211-66;**
- в - постоянные срезанные ГОСТ 12210-66.**



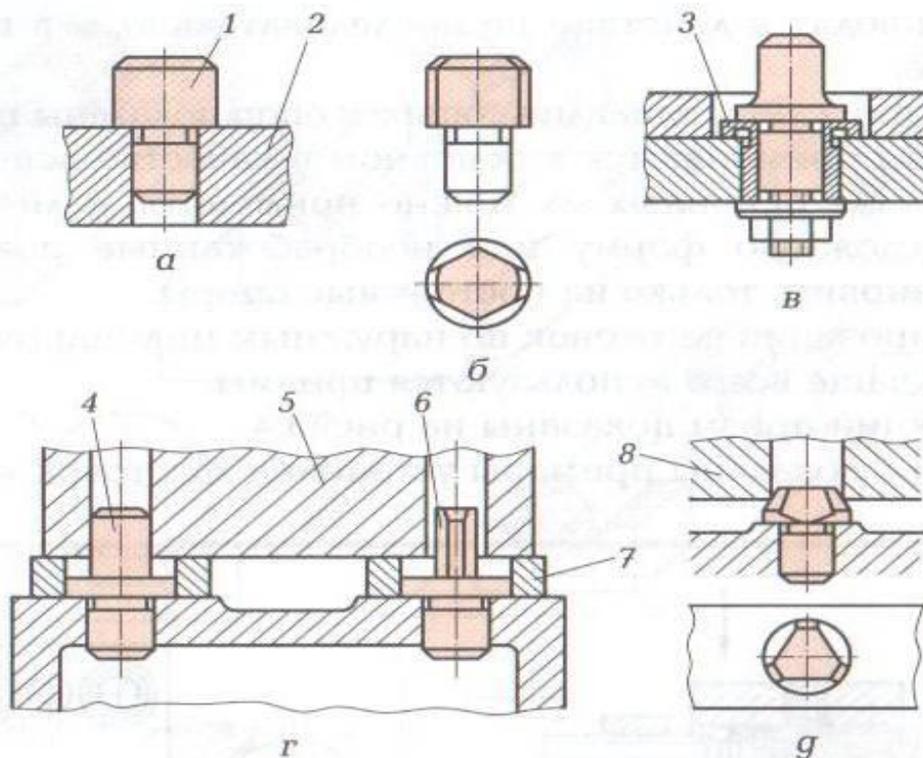


Рис. 3.7. Конструкции (а—д) установочных пальцев:

а — цилиндрический; б — срезанный; в — цилиндрический регулируемый; г — цилиндрический и срезанный; д — конический; 1 — палец; 2 — плита; 3 — закаленные втулки; 4 — цилиндрический установочный палец; 5 — станочное приспособление; 6 — срезанный установочный палец; 7 — втулка; 8 — заготовка

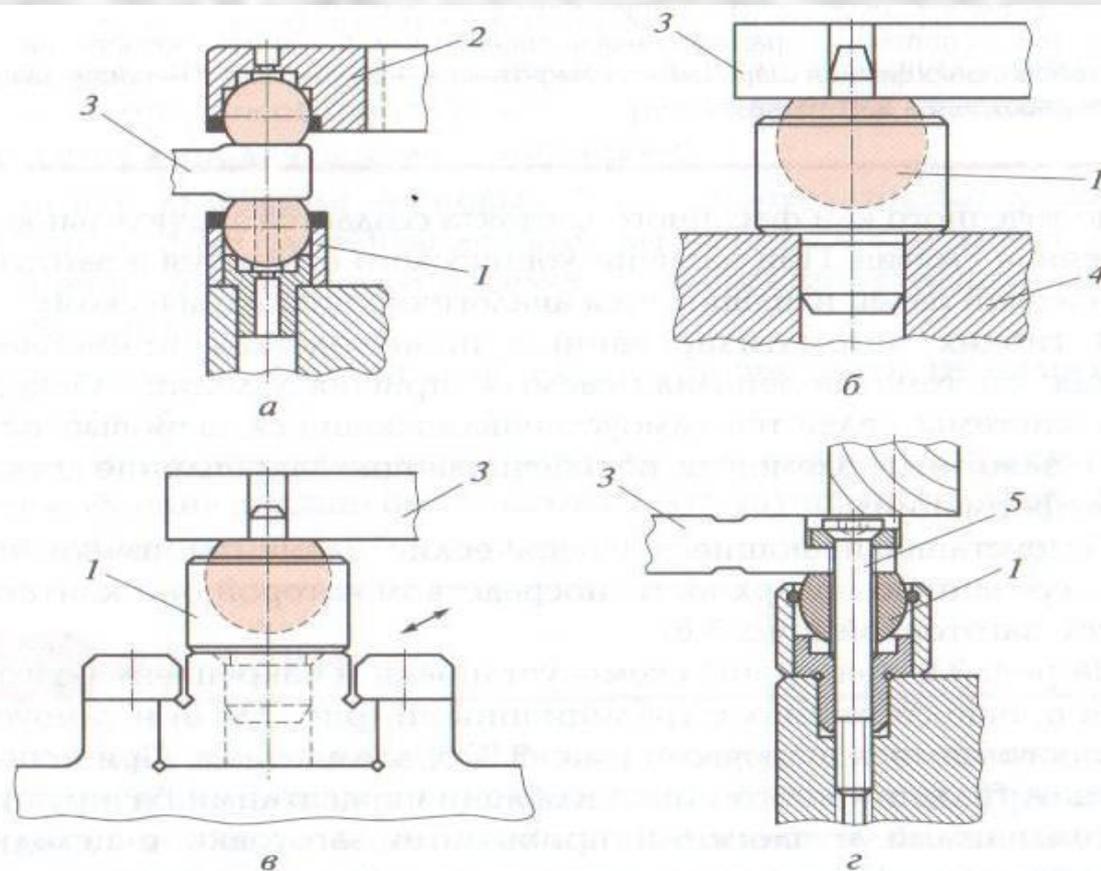
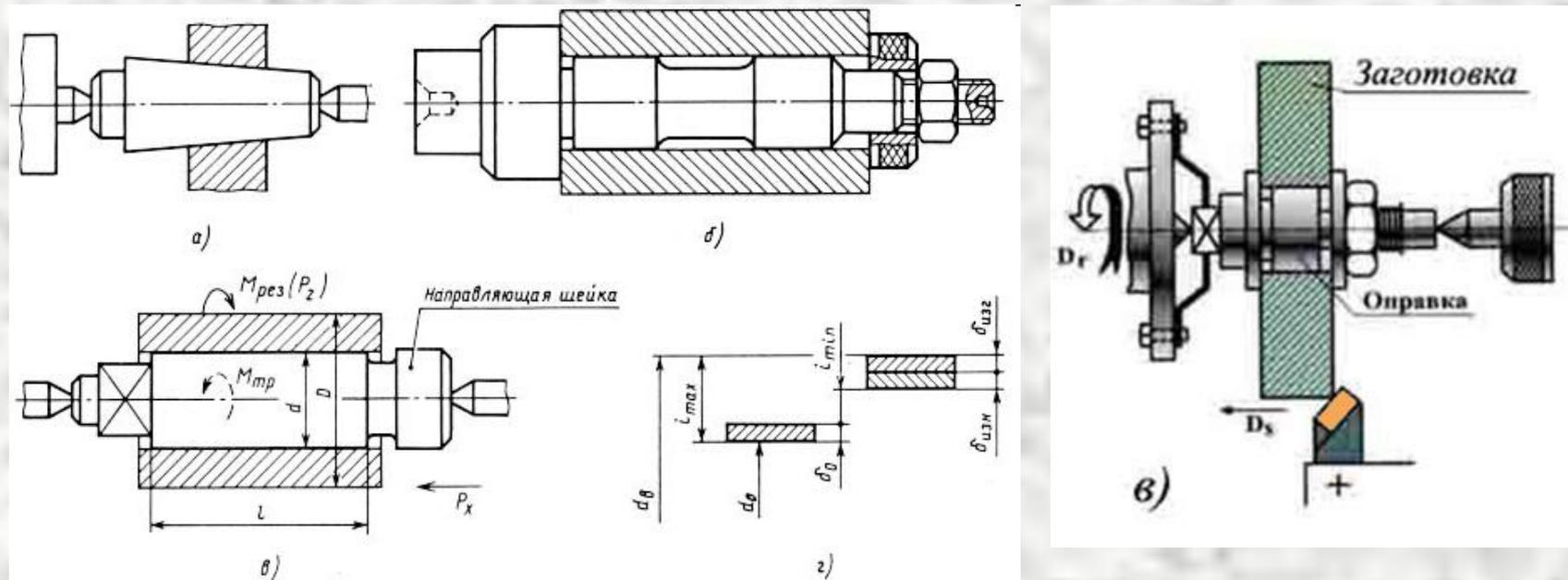


Рис. 3.8. Конструкции самоустанавливающихся сферических элементов:  
*а* — сферической постоянной опоры; *б* — сферической постоянной опоры со штырем;  
*в* — сферической подвижной опоры со штырем; *г* — сферической опоры; 1 — опора;  
 2 — прихват с шаровой опорой; 3 — заготовка; 4 — плита; 5 — болт со сферической

# Установка заготовок по отверстию



## Центровые оправки для установки цилиндрических заготовок в центрах на токарном станке:

- а - конусная для высокой точности центрирования;
- б - оправка для установки заготовки с гарантированным зазором;
- в - оправка под запрессовку.

Условные обозначения:

$M_{тр}$  - момент трения,  $M_{рез}$  - момент резания,  $P_x$  - сдвигающая сила (сила сопротивления подаче);

г - расположение полей допусков соединения оправка-заготовка.

Условные обозначения:  $d_{изн}$  - допуск на износ оправки;  $d_{изг}$  - допуск на изготовление оправки;

$i_{min}, i_{max}$  - зазор между деталью и оправкой;  $d_0$  - допуск на отверстие;  $d_0$  - диаметр отверстия;

$d_B$  - диаметр вала.

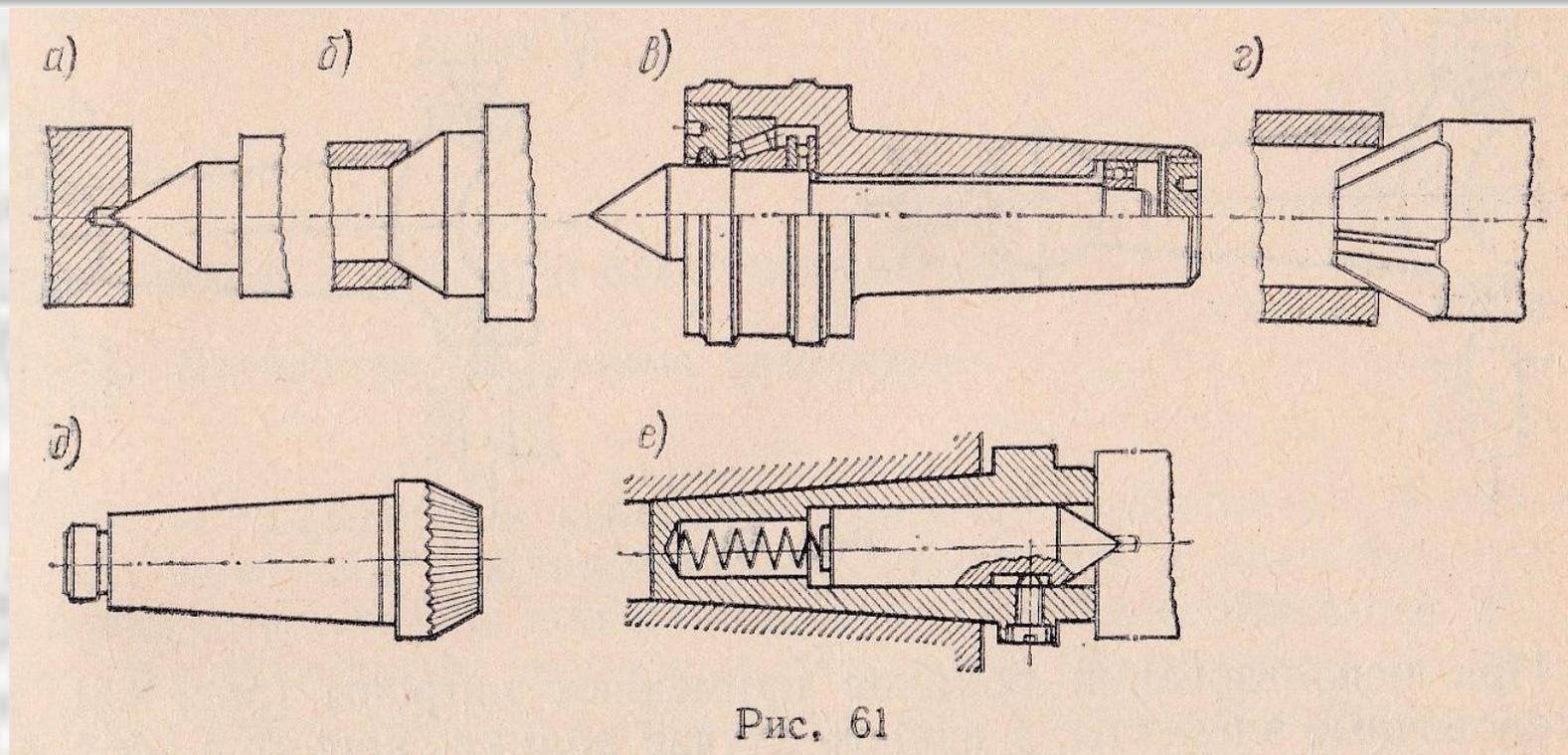
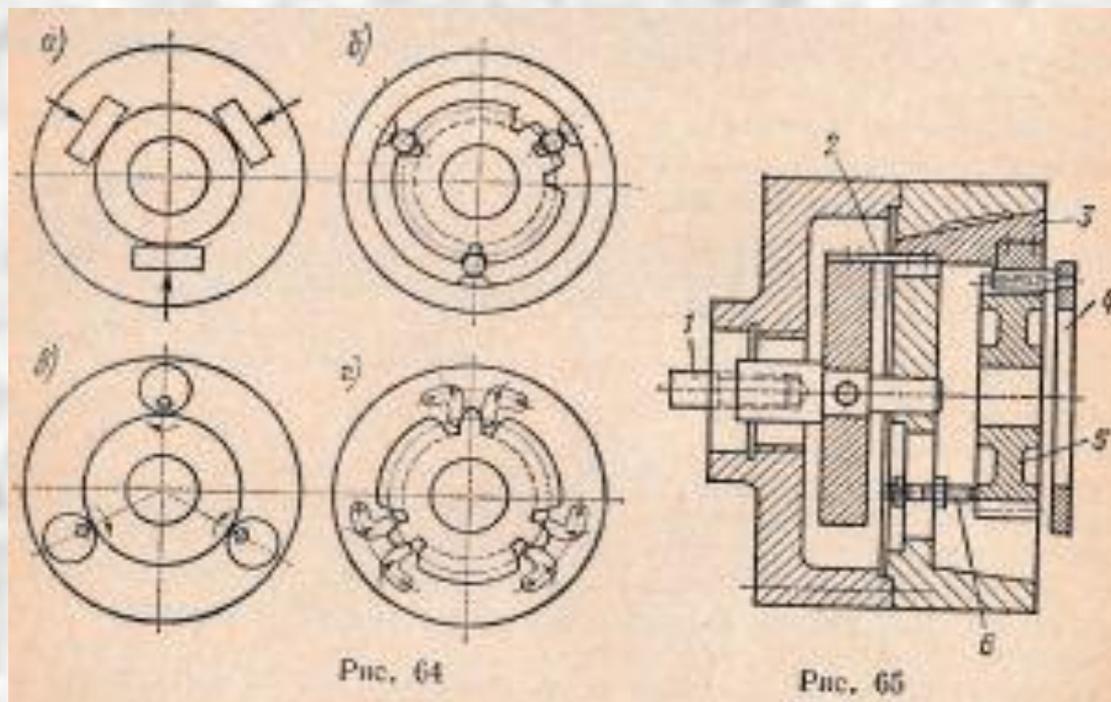


Рис. 61

Различные конструктивные формы центров показаны на рис. 61. Схема установки на обычный **жесткий центр** показана на рис, 61, а; на рис. 61, б показана установка заготовки конической фаской на **срезанный центр**; на рис. 61, в — конструкция **вращающегося центра** для токарных работ; на рис. 61, г — установка заготовки на специальный, срезанный центр с зубьями и на рис. 61, д — конструкция поводкового **центра** для **передачи момента** благодаря внедрению рифлений в базовую поверхность гнезда заготовки. Этот центр обеспечивает передачу большого момента, но портит поверхность гнезда. Для точной установки заготовок по длине применяют плавающий передний центр (рис. 63, е). В этом случае погрешность диаметра центрального гнезда не влияет на осевое смещение заготовки, так как торец последней упирается в неподвижную плоскость корпуса плавающего центра.



При шлифовании осевых отверстий зубчатых колес применяют базирование по рабочим поверхностям зубьев, обеспечивая этим высокую concentricity отверстия зубчатого колеса. В качестве установочных элементов применяют рейки (рис. 64, а), ролики (рис. 64, б), зубчатые секторы (рис. 64, в) и качающиеся рычаги (рис. 64, г) в специальных патронах (для цилиндрических колес).



При использовании роликов применяют патроны (рис. 65), где установочные элементы, в данном случае ролики, крепят в обойме 4, допускающей возможность их самоустанавливания по впадинам колеса 5.

**Точное центрирование обеспечивают кулачки 3, которые скользят по наклонным пазам корпуса патрона.** Осевую ориентацию заготовки осуществляют по упорам 6. При закреплении заготовки усилие от штока 1 передается через гибкие пластинки 2 на кулачки.



При использовании традиционного приспособления с жесткими базирующими элементами и плоскими прихватами заготовки с исходной погрешностью формы при закреплении деформируются (стрелкой показано направление действия усилия резания), а при возвращении заготовки после обработки в исходное положение возникает *погрешность обработки X*.

При использовании приспособления с шаровыми опорами обеспечивается *закрепление без деформации*, после возвращения заготовки в исходное положение погрешность обработки отсутствует, что позволяет устанавливать заготовку по черновым базам без предварительной их обработки

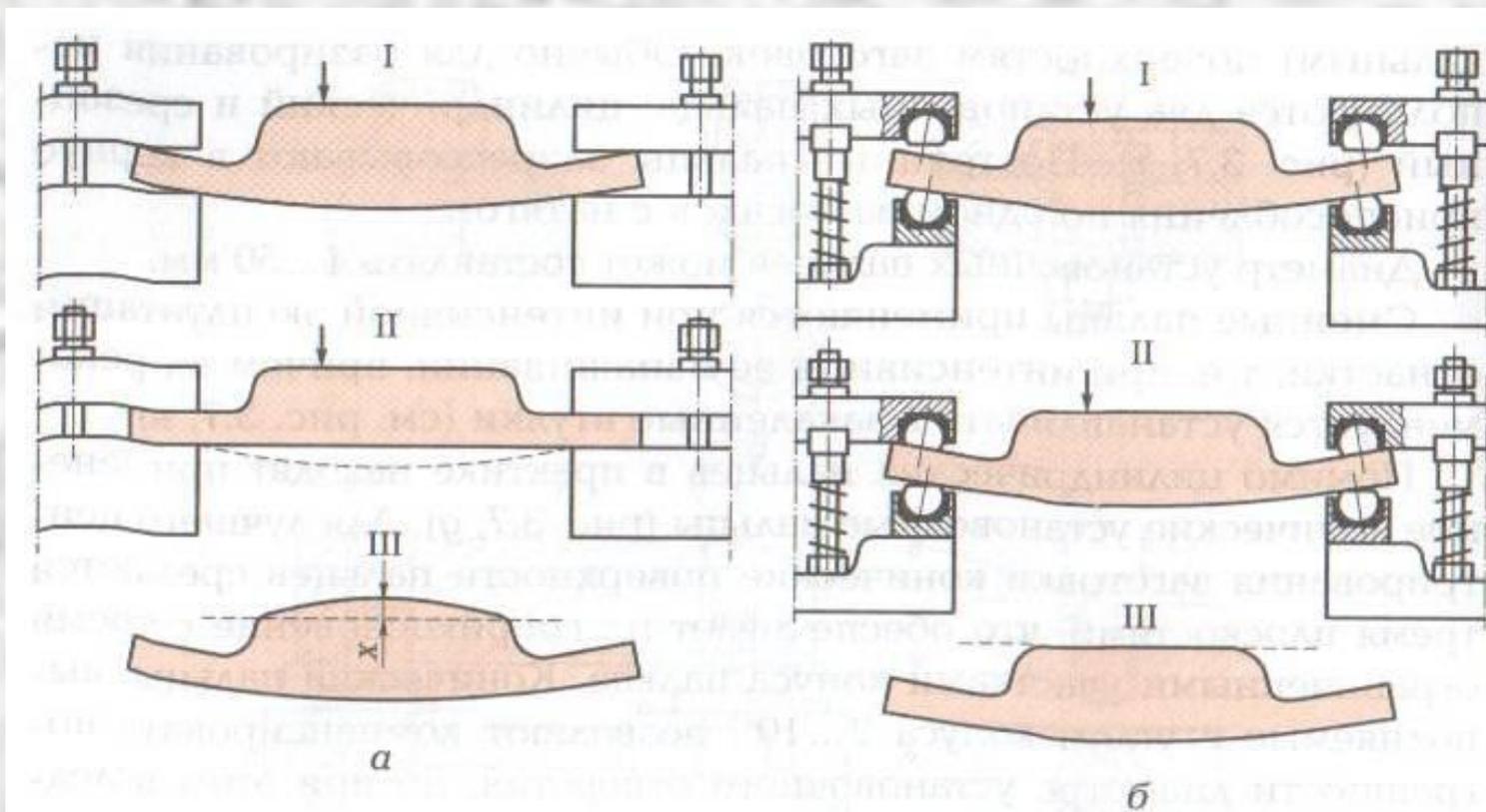
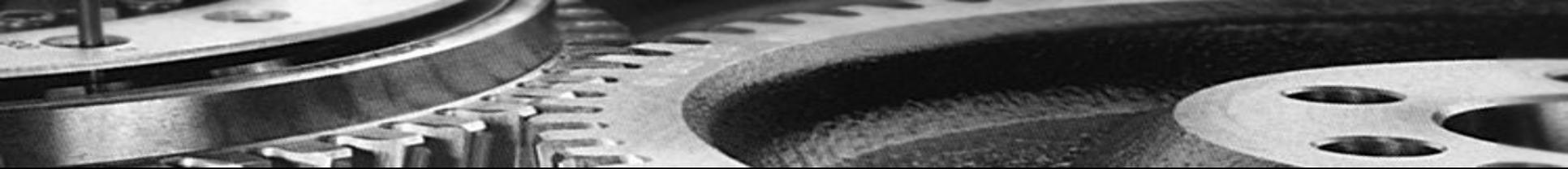


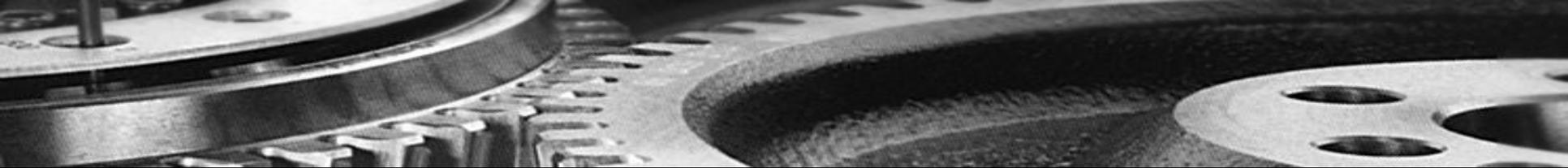
Рис. 3.9. Схемы установки и закрепления заготовок:

*a* — в приспособлении с традиционными элементами; *б* — в приспособлении с самоустанавливающимися шаровыми элементами; I — до зажима; II — после зажима; III — обработанная заготовка



## Графическое обозначение опор

Наименование опоры	Обозначение опоры на видах		
	Спереди, сзади	Сверху	Снизу
1. Неподвижная			
2. Подвижная			
3. Плавающая			
4. Регулируемая			



## Основные формы рабочей поверхности

Наименование формы рабочей поверхности	Обозначение формы рабочей поверхности на всех видах
1. Плоская	—
2. Сферическая	⌒
3. Цилиндрическая (шариковая)	○
4. Призматическая	⌋
5. Коническая	∠
6. Ромбическая	◇
7. Треугольная	△
8. Рифленая, резьбовая, шлицевая и т.д.	~

## Обозначение установочных устройств

Наименование установочного устройства	Обозначение установочного устройства на видах		
	спереди, сзади, сверху, снизу	слева	справа
Центр неподвижный		без обознач.	Без обознач.
Центр вращающийся		— " —	— " —
Центр плавающий		— " —	— " —
Оправка цилиндрическая			
Оправка шариковая (роликовая)			
Патрон поводковый			
Патрон 3-х кулачковый			
Оправка цанговая			



Установочные элементы играют существенную роль при изготовлении деталей, и поэтому к ним предъявляются определенные требования:

- число установочных элементов и их расположение должны соответствовать схеме базирования и обеспечивать ориентацию заготовки с достаточными устойчивостью и точностью;
- для повышения износоустойчивости установочные элементы должны выполняться из сталей 45, 20Х с термической обработкой 60HRC, а несущие поверхности по возможности шлифуют до шероховатости Ra 0,4;
- установочные элементы по возможности должны выполняться легкоосменными;
- при использовании баз с шероховатостью до Rz80 установочные элементы должны выполняться с ограниченной опорной поверхностью в целях уменьшения погрешности базирования ;
- установочные элементы не должны повреждать технологическую базу;
- качество сопряжения установочных элементов с корпусом приспособления должно быть высоким, что улучшает точность приспособления