

**К**

**онструкция,  
ремонт и регулировка  
приспособлений  
для металлорежущих  
станков**

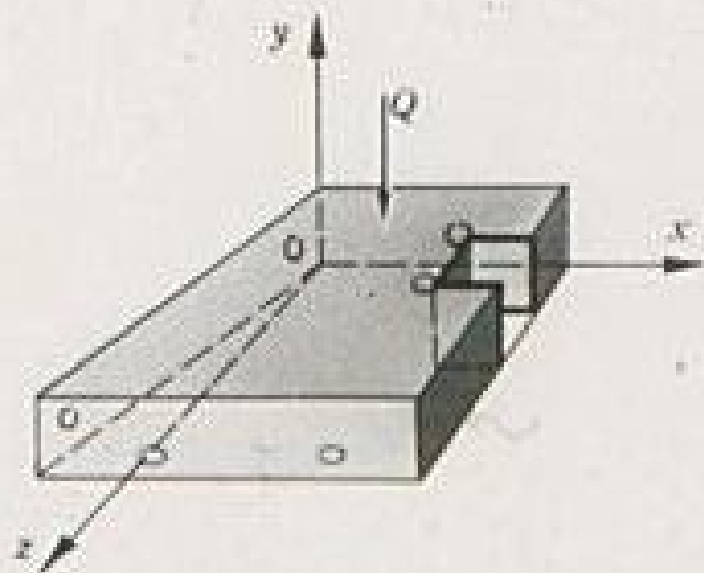
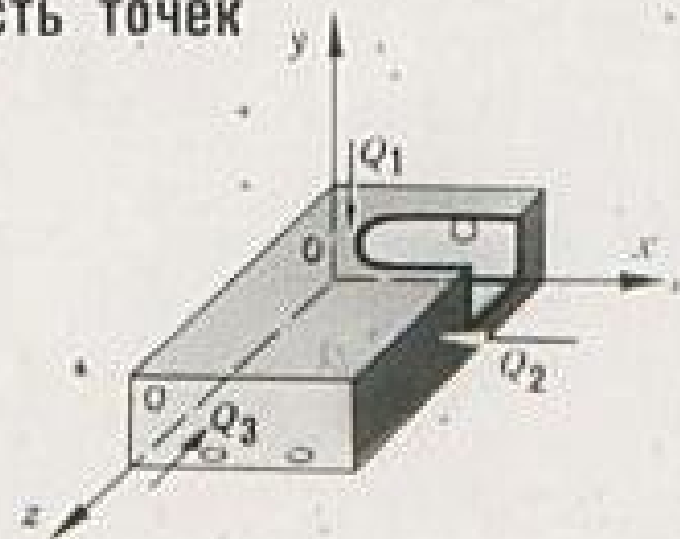
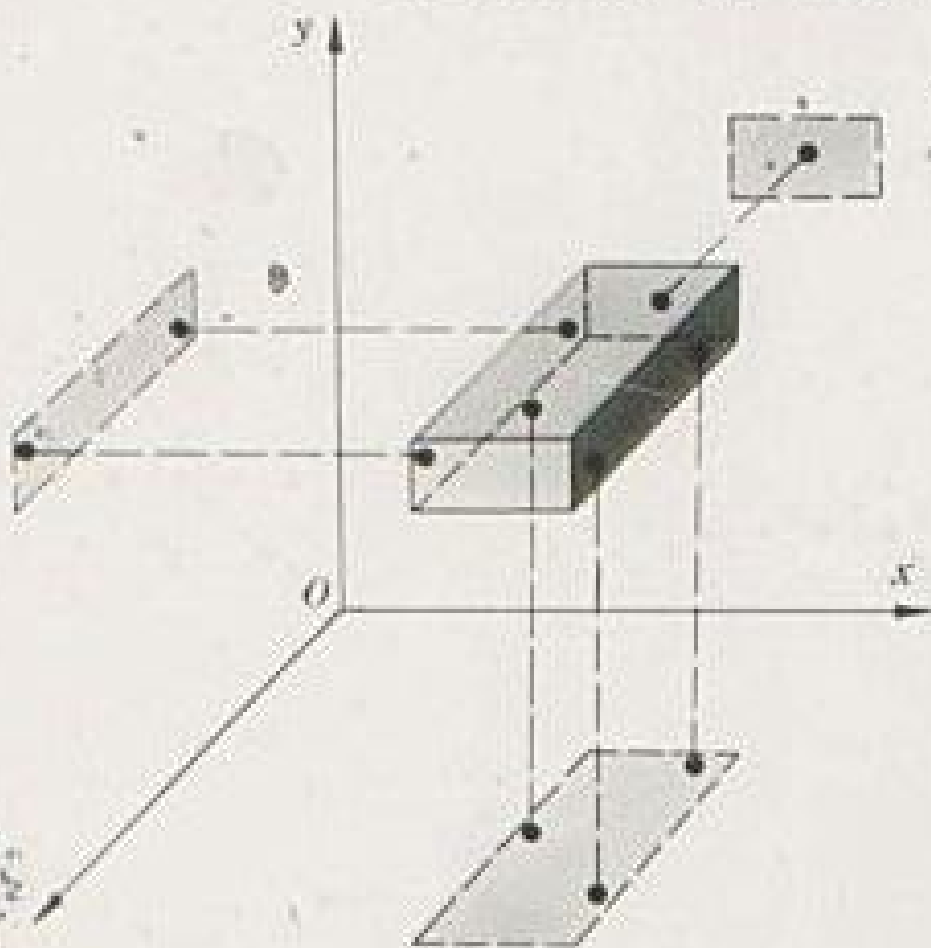


Диафильм в 2 частях

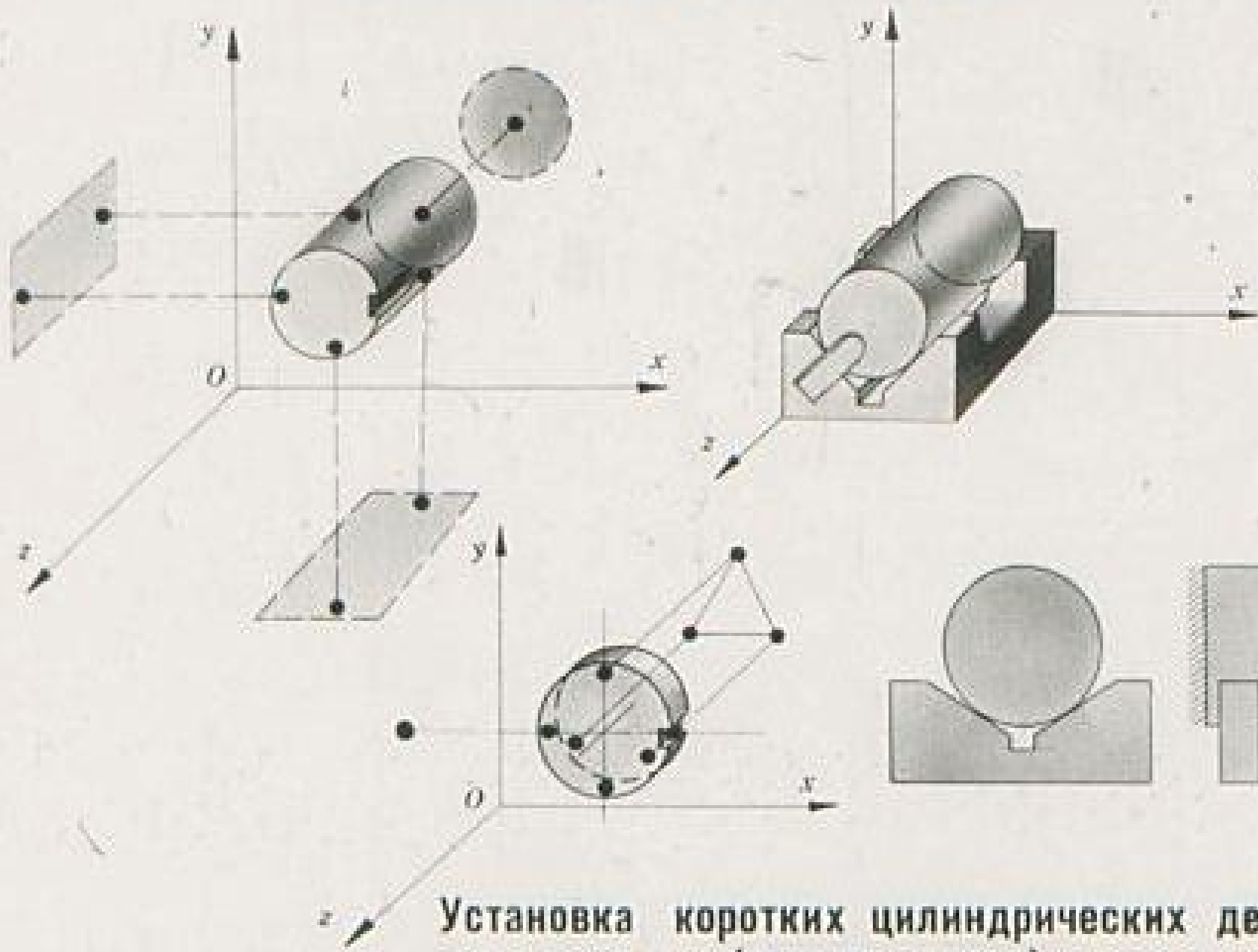
# Часть I

# ТИПОВЫЕ СХЕМЫ УСТАНОВОК

## Установка деталей на шесть точек



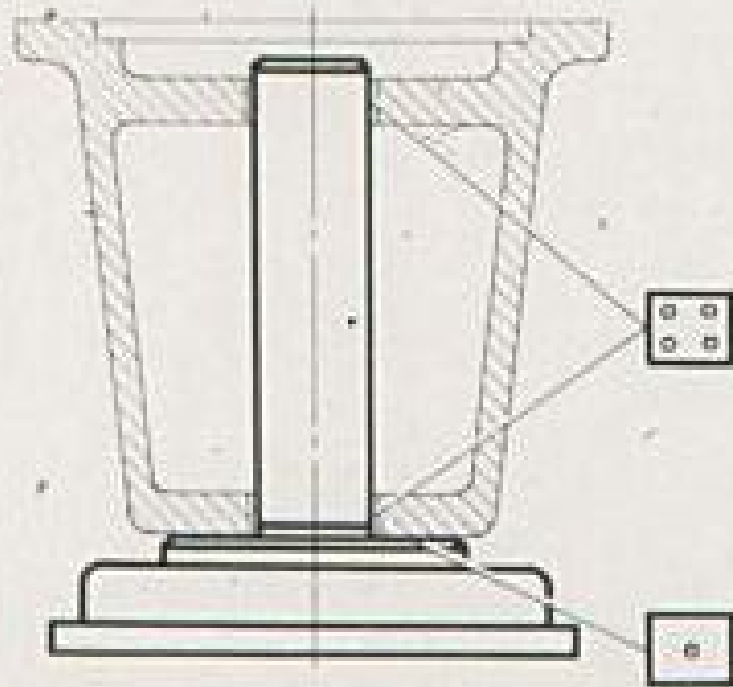
# Установка цилиндрических деталей



Установка коротких цилиндрических деталей  
(дисков, колец)

# Установка по плоскости и отверстиям

## Базирование по отверстию и торцу



## Базирование по плоскости и низким цилиндрическому и срезанному пальцам

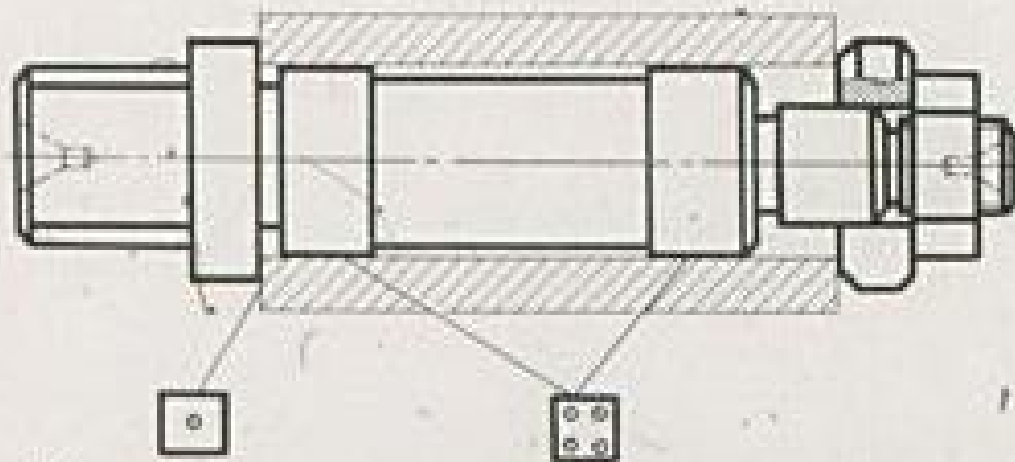
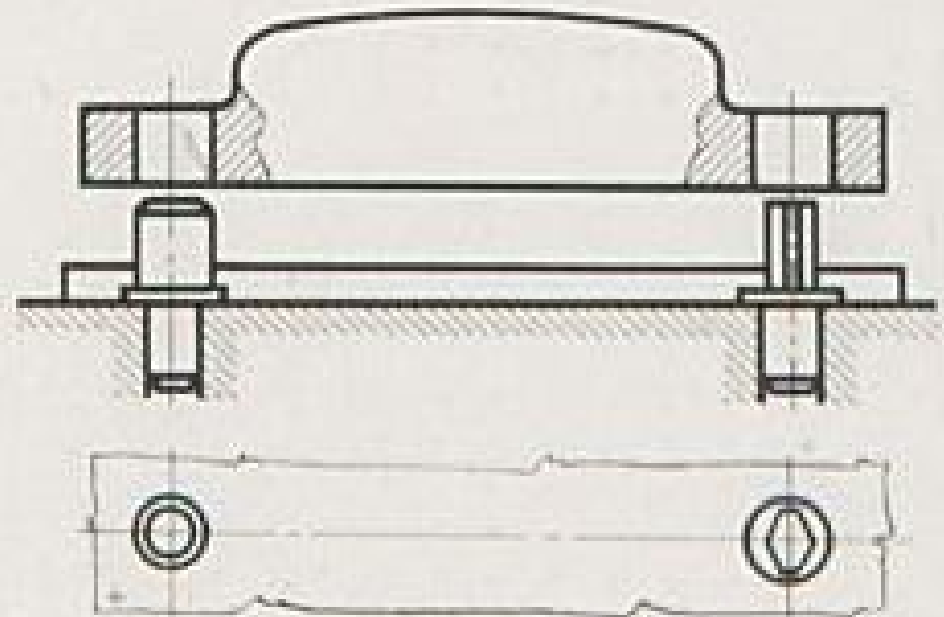


Схема определения зазора между отверстием детали и срезанным пальцем при установке детали отверстиями на два пальца

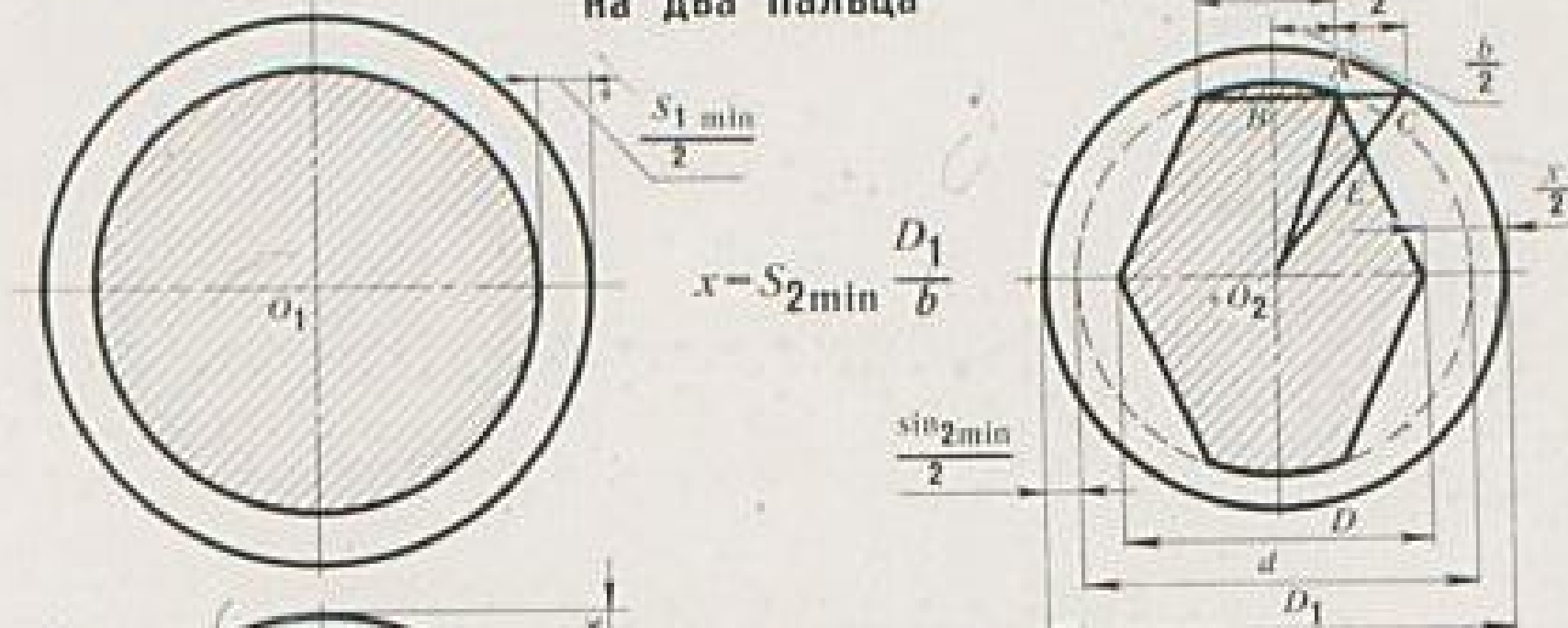


Схема для определения угла поворота детали

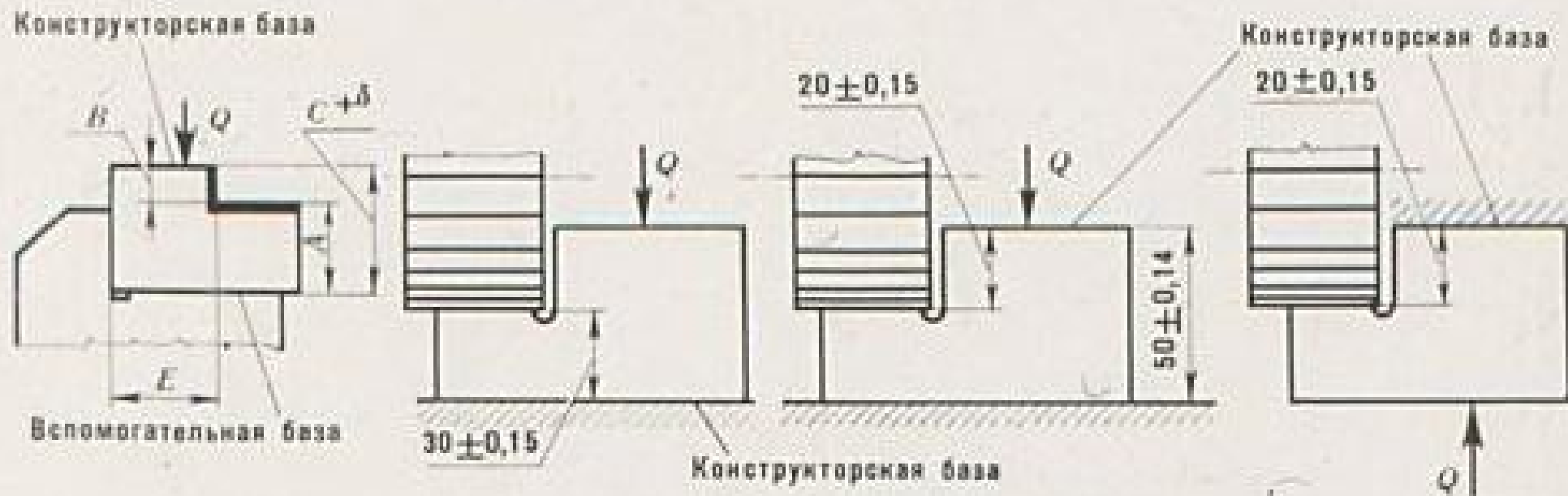


# КЛАССИФИКАЦИЯ БАЗ

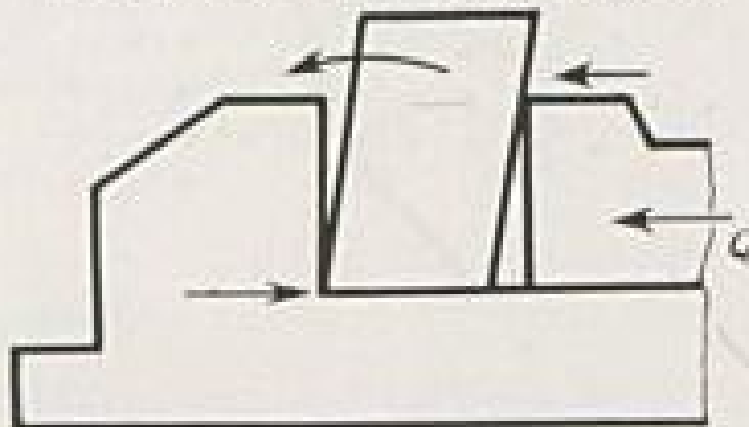


# ПОГРЕШНОСТИ УСТАНОВКИ ДЕТАЛЕЙ В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ

## Погрешность базирования при установке детали на плоскость

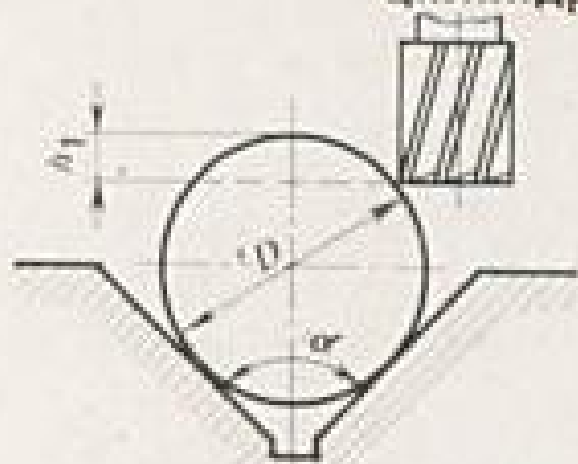


## Погрешность закрепления

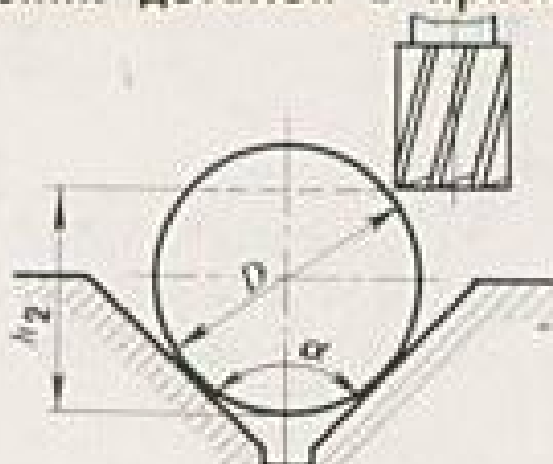




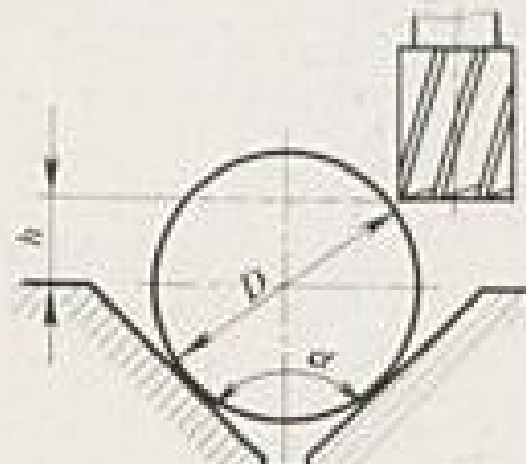
Погрешность базирования при установке  
цилиндрических деталей в призму



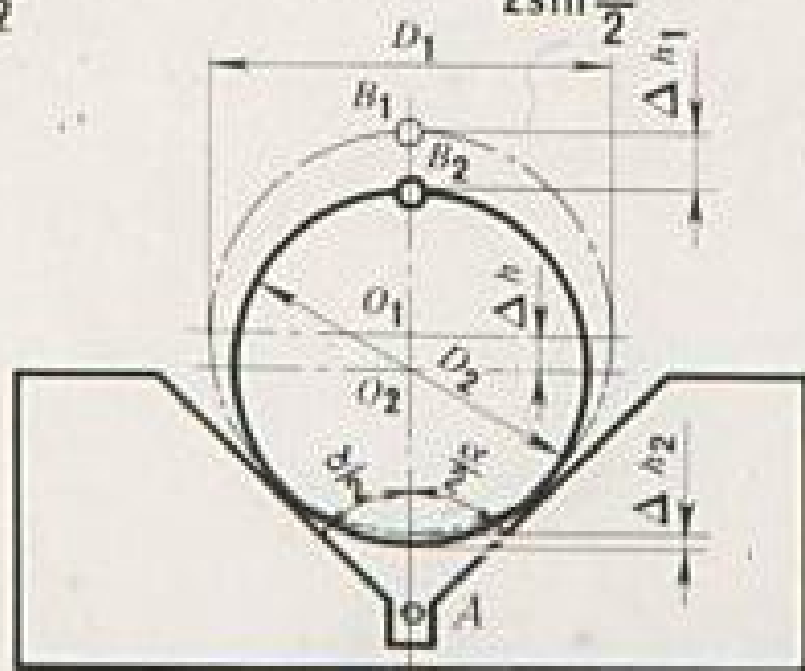
$$\Delta h_1 = \frac{1 + \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \delta_D$$



$$\Delta h_2 = \frac{1 - \sin \frac{\alpha}{2}}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \delta_D$$



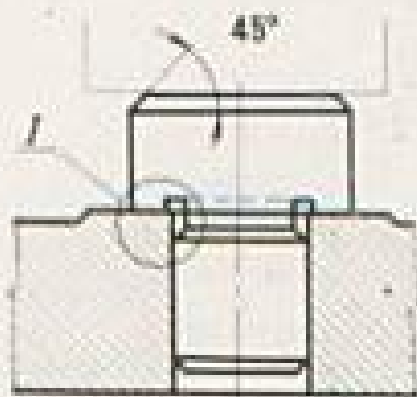
$$\Delta h = \frac{1}{2 \sin \frac{\alpha}{2}} \delta_D$$



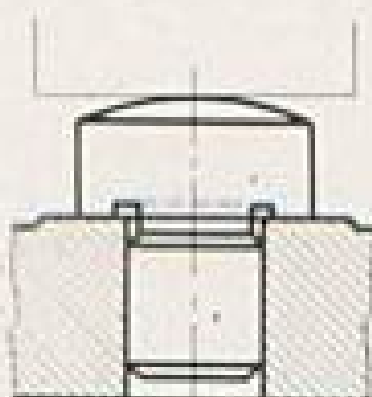
# УСТАНОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА

## Постоянные опоры-штыри

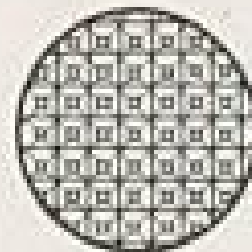
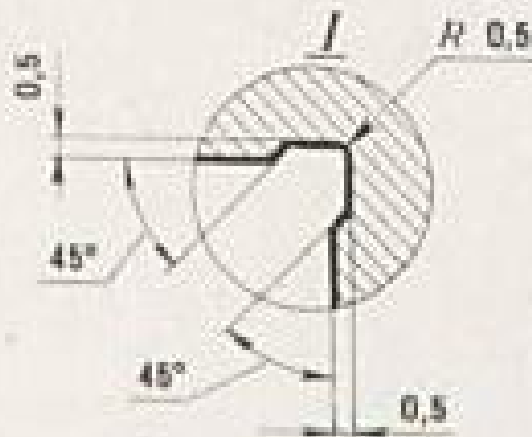
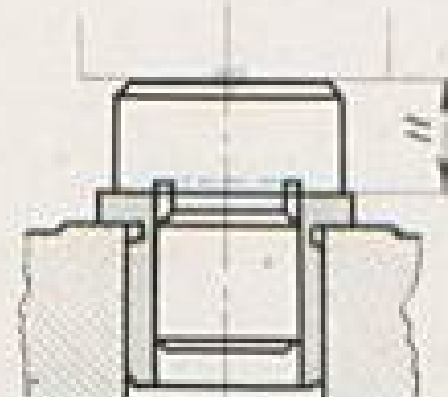
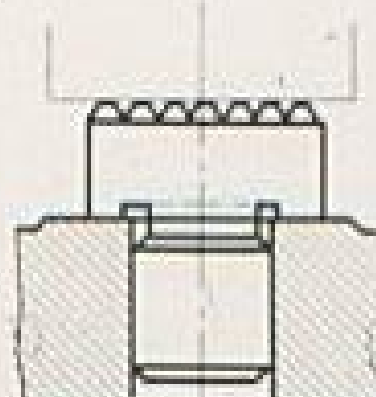
Установка деталей  
с обработанными  
плоскими поверхностями



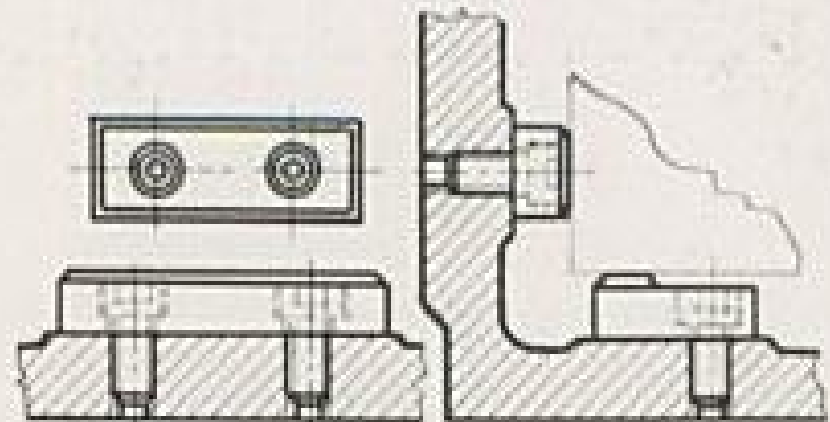
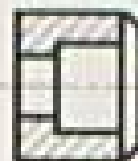
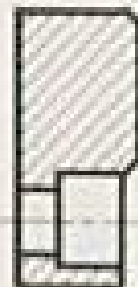
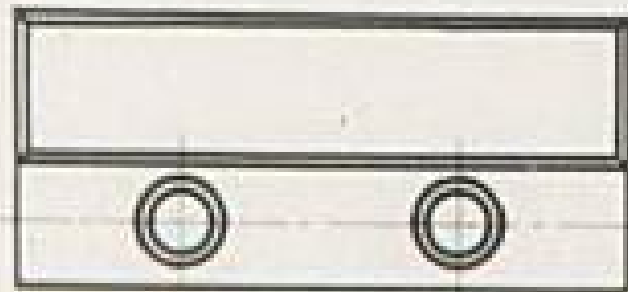
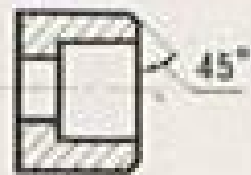
Установка деталей  
с необработанными  
плоскими поверхностями



Установка штыря  
в переходной втулке

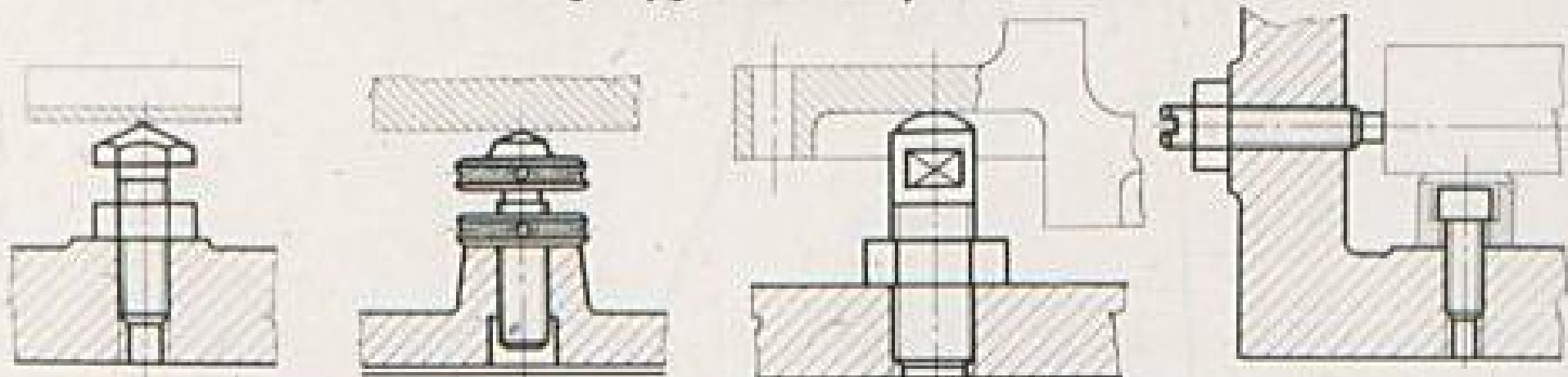


## Постоянные опоры-пластины



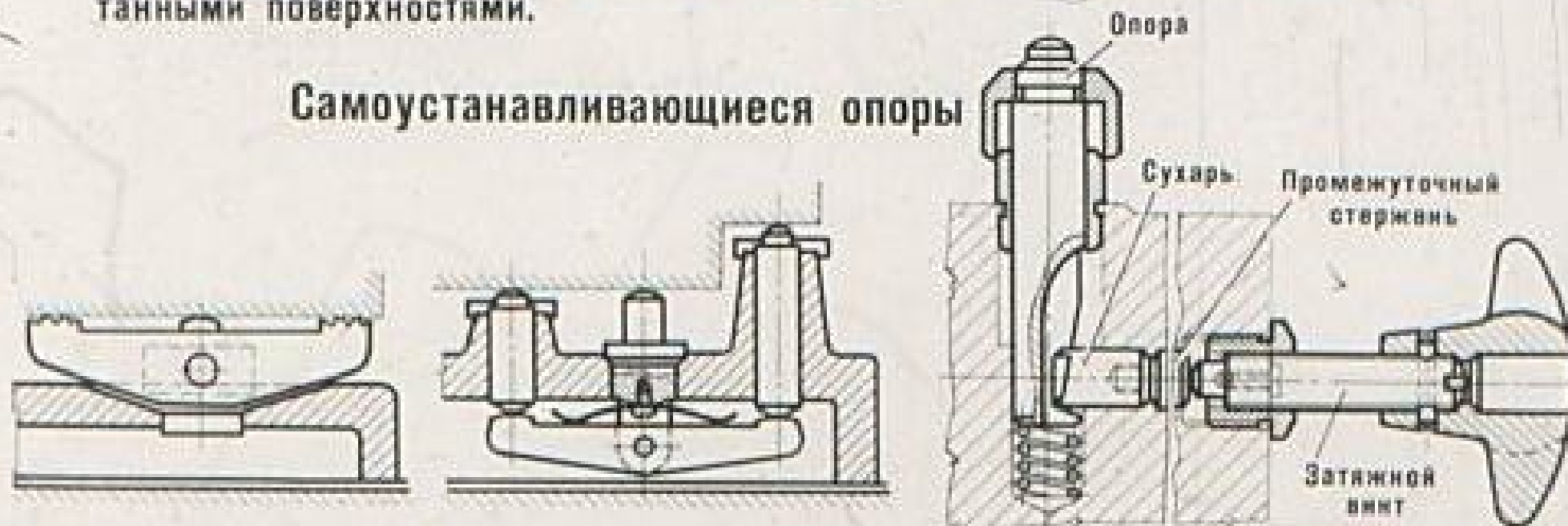
Плоские пластины закрепляют на вертикальных стенках корпуса.  
Пластины с косыми пазами устанавливают на горизонтальных поверхностях корпуса.

## Регулируемые опоры



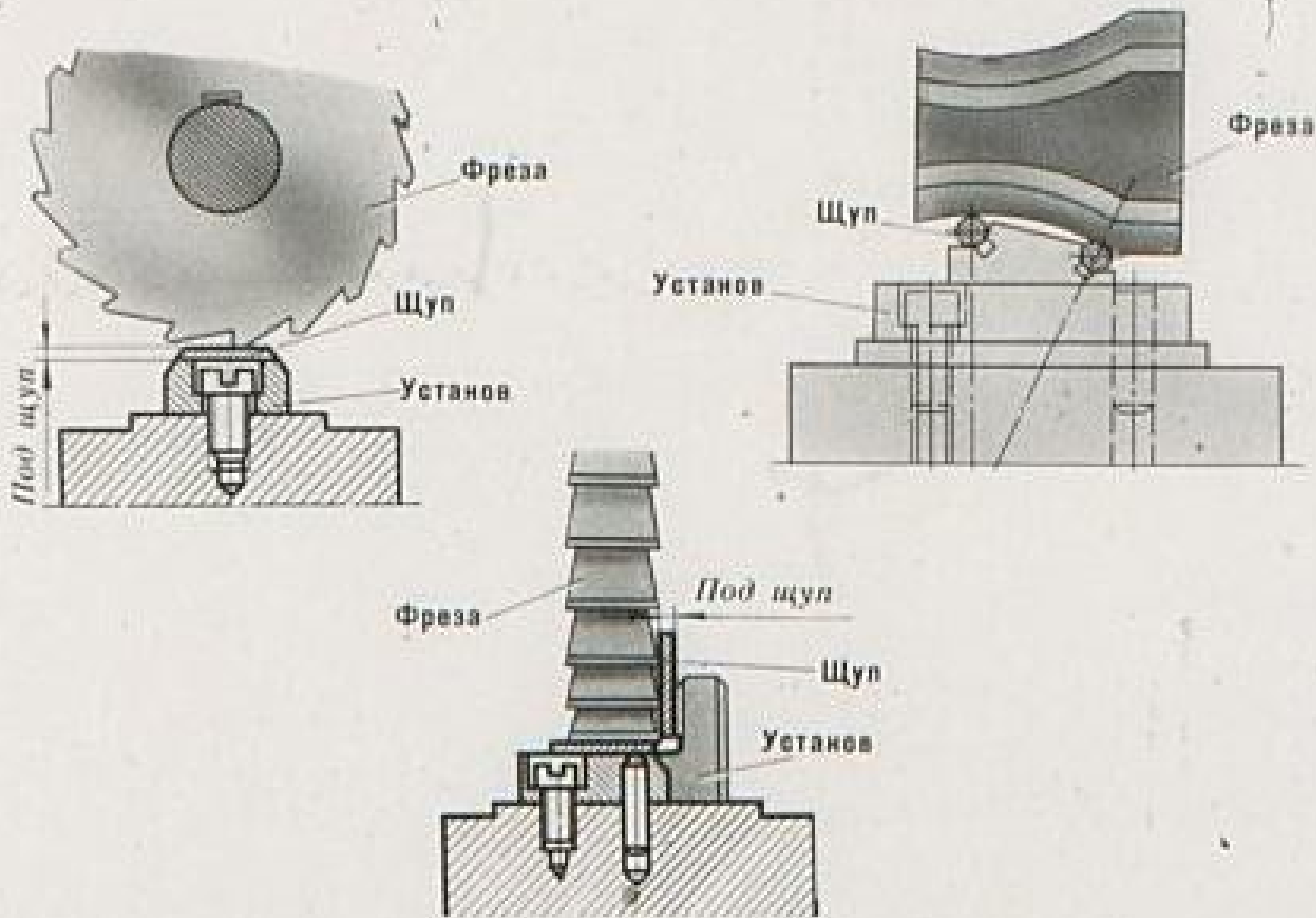
Применяются в качестве основных при установке деталей с необработанными поверхностями.

## Самоустанавливающиеся опоры



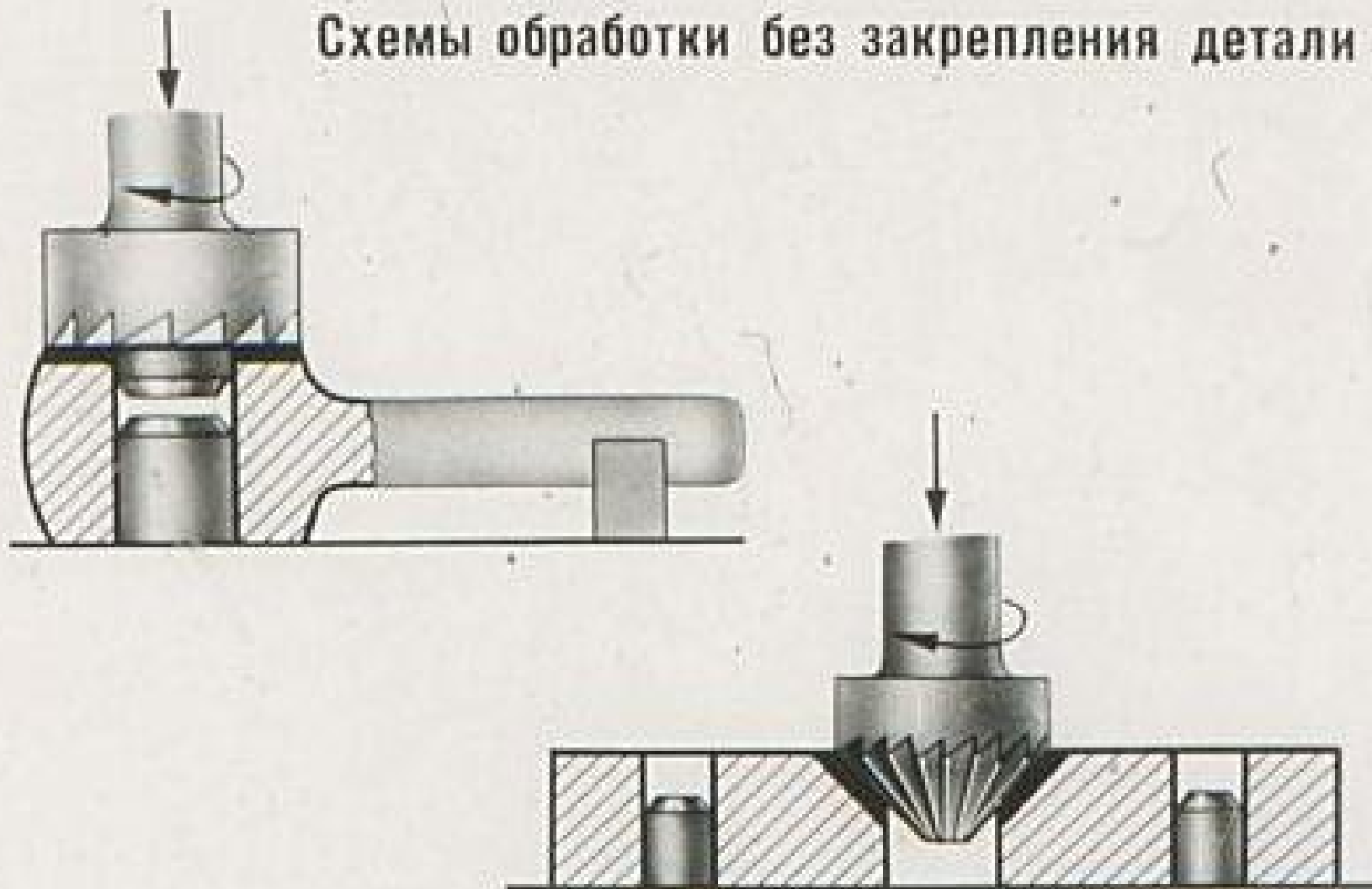
Применяются как вспомогательные вместе с основными для повышения жесткости и устойчивости закрепляемой детали.

# Установы высотные и угловые

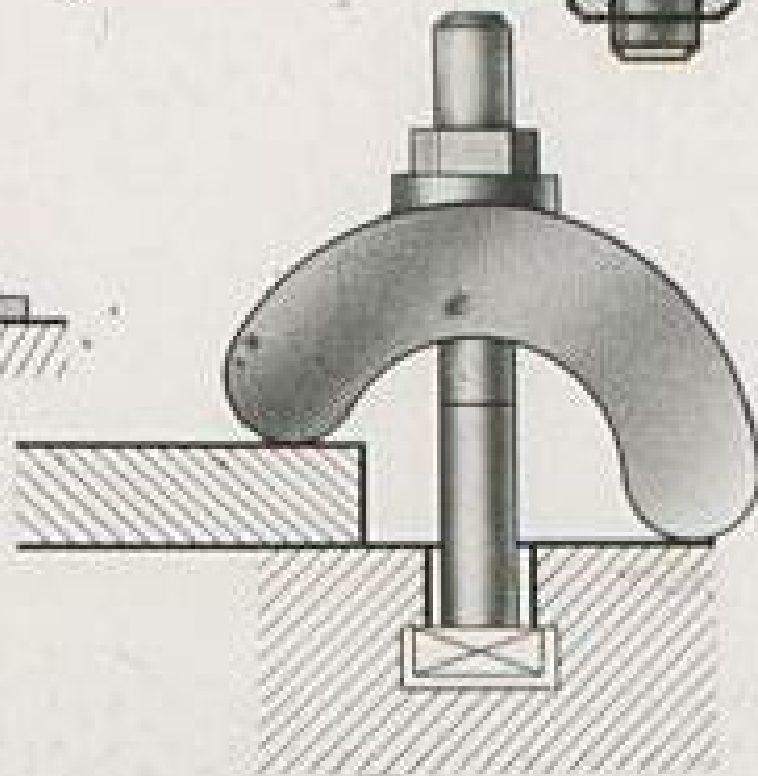
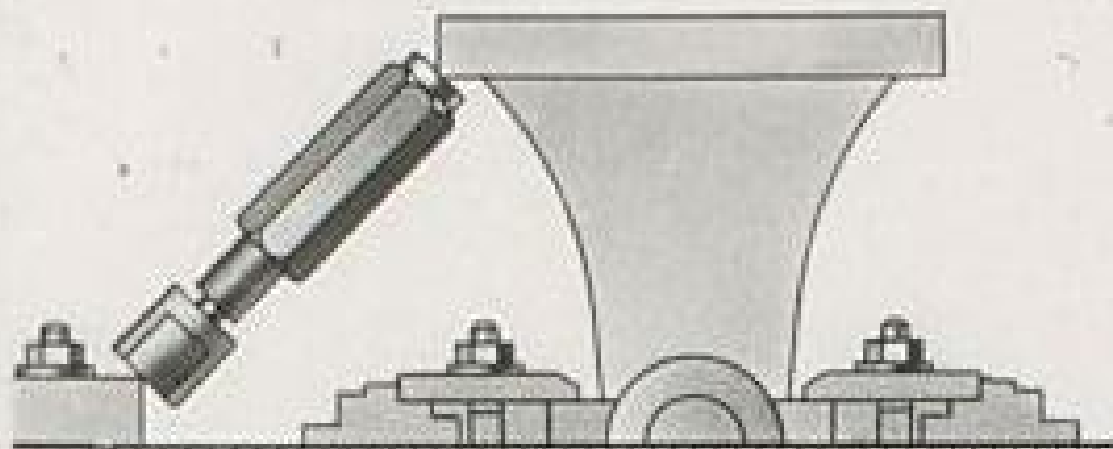
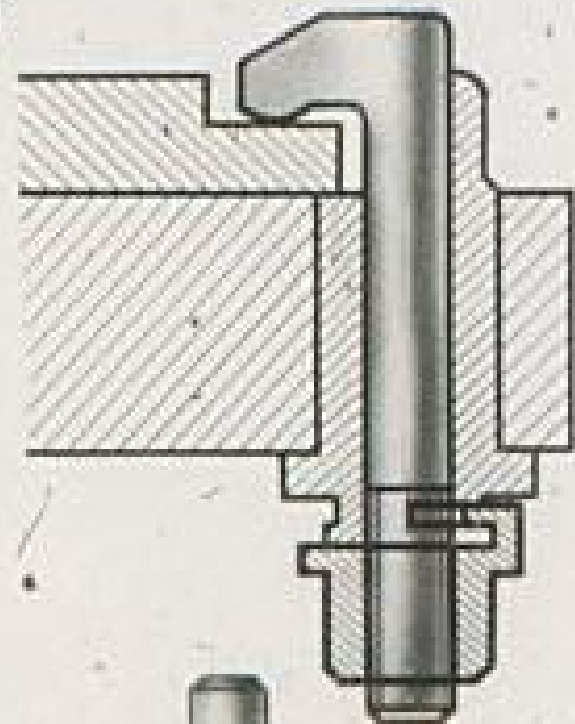
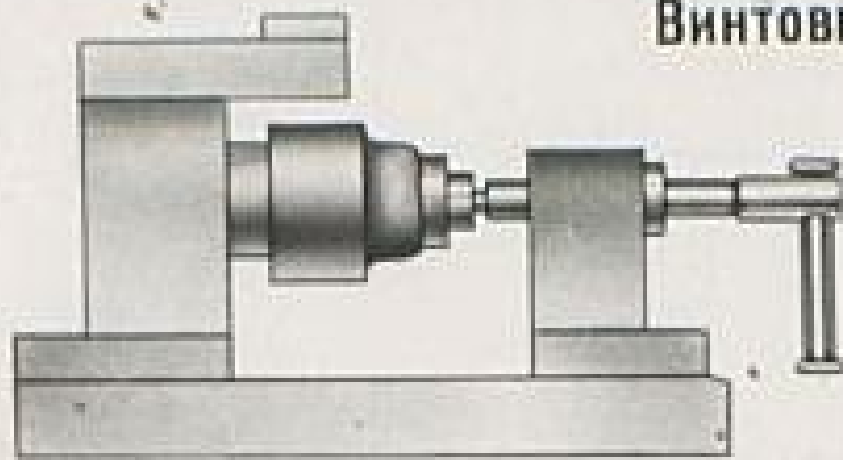


# ЗАЖИМНЫЕ УСТРОЙСТВА ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

Схемы обработки без закрепления детали

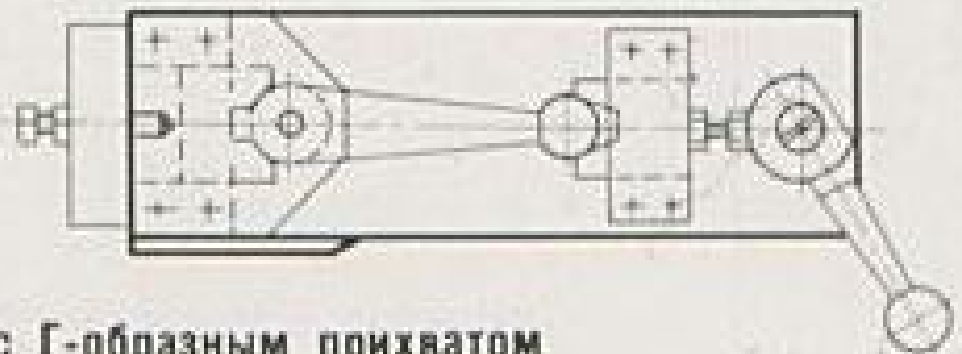
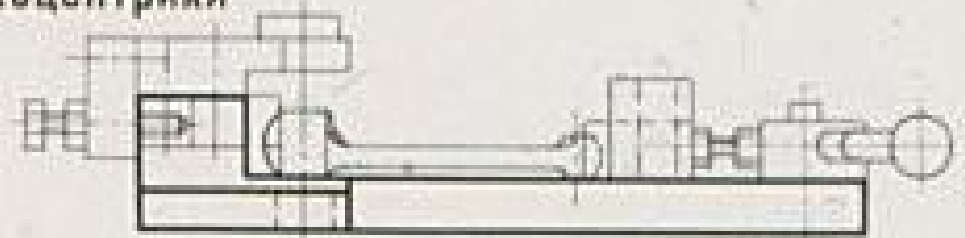
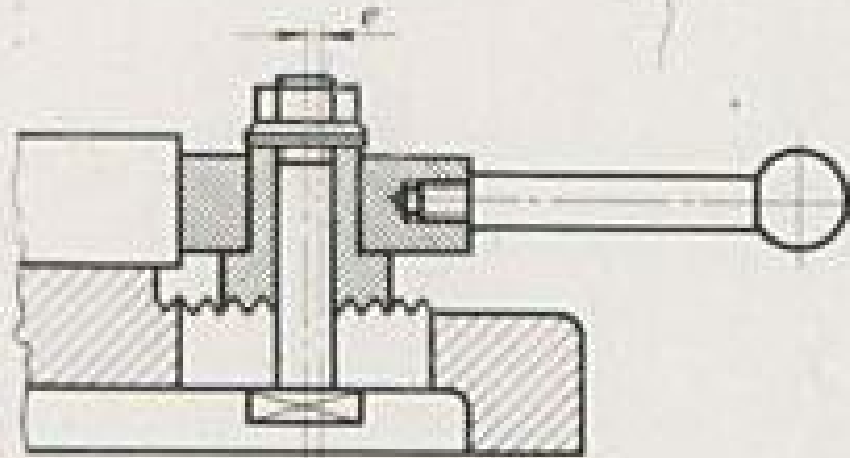


# Винтовые зажимы

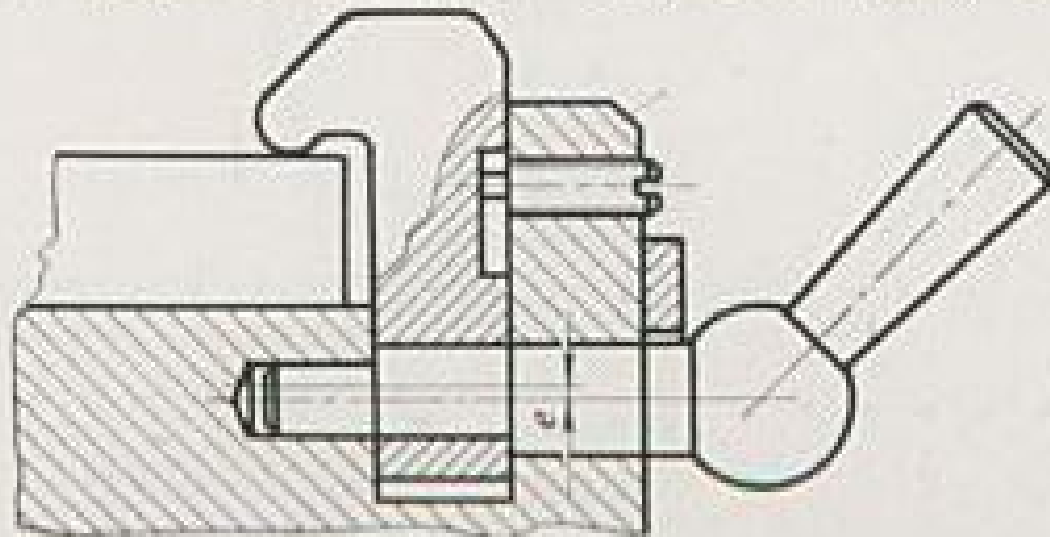


# Эксцентрикые зажимы

## Дисковые эксцентрики

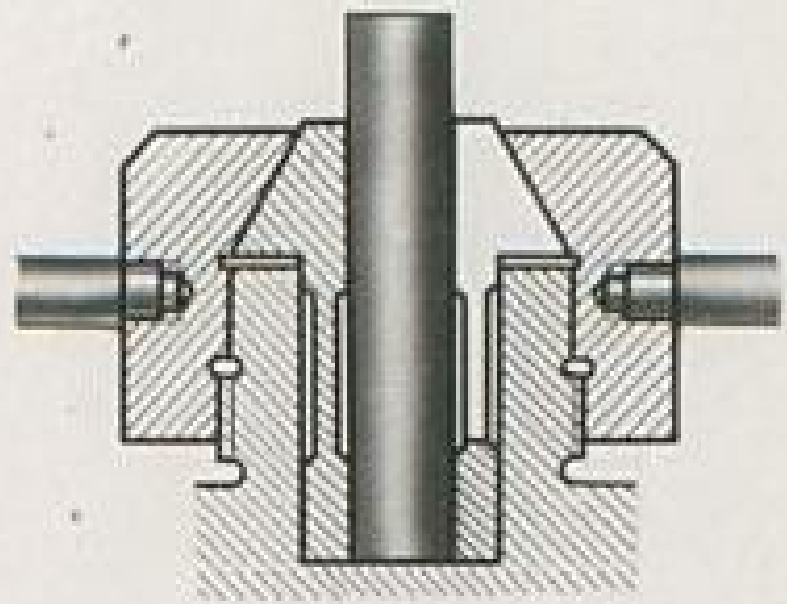
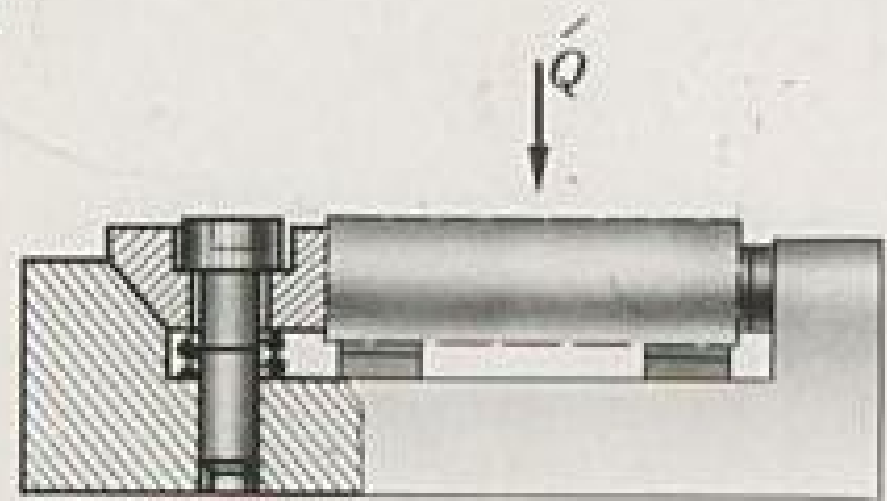
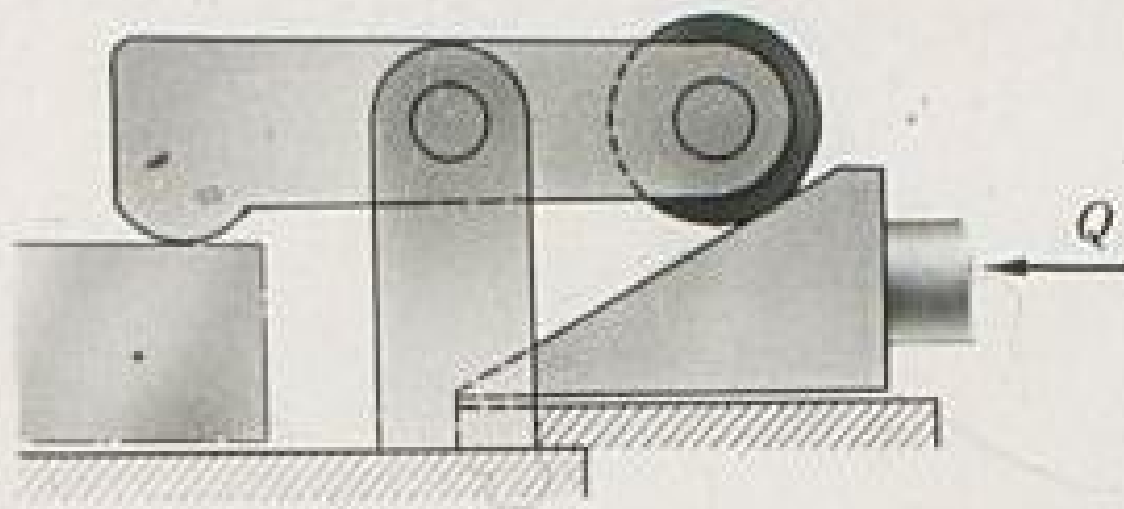


## Эксцентрикый валик с Г-образным прихватом

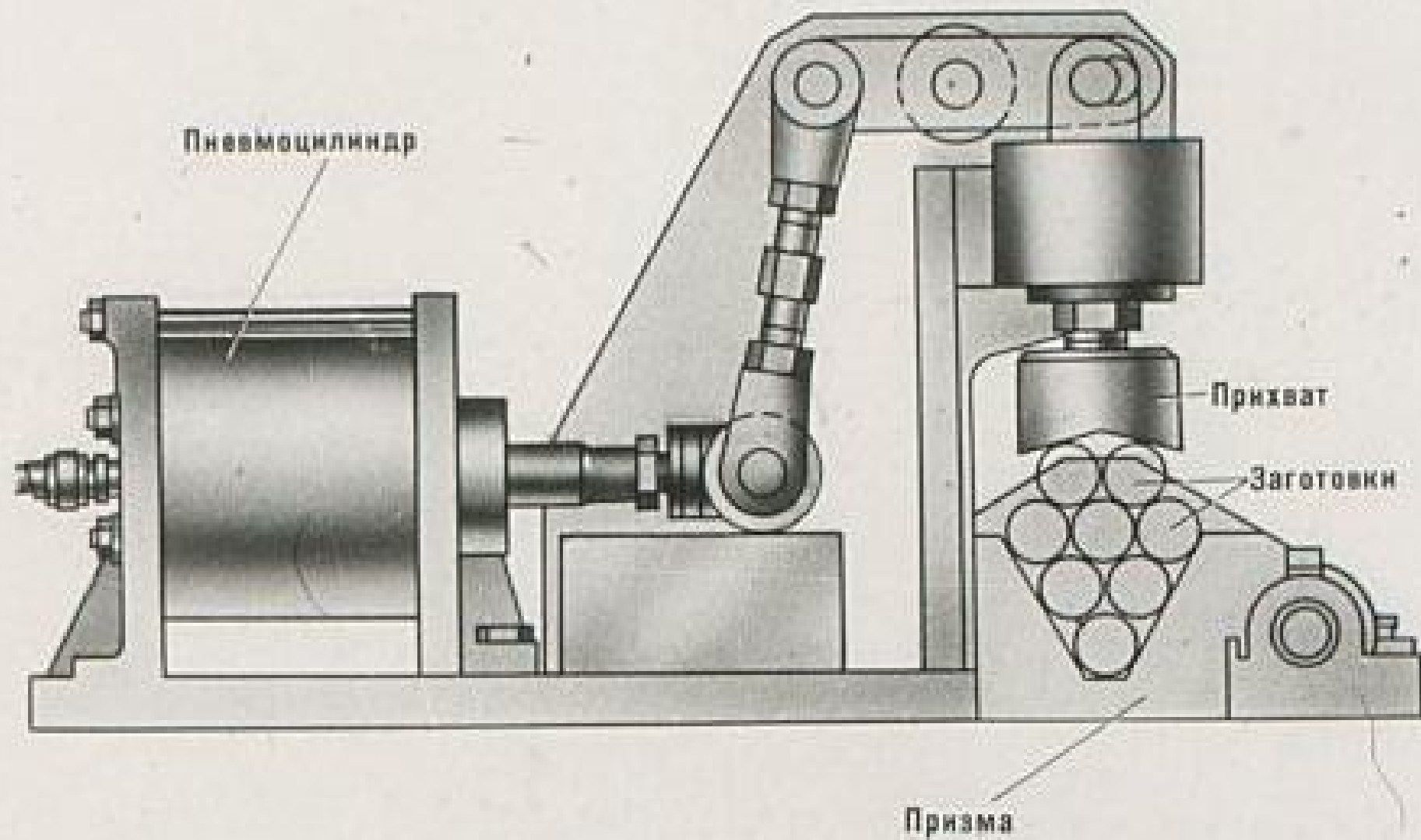




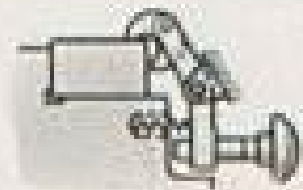
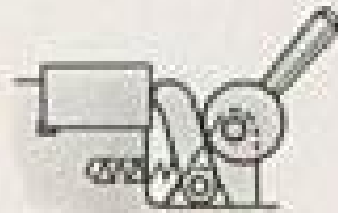
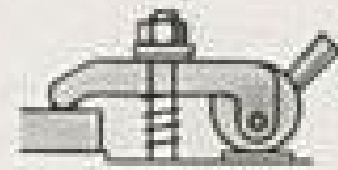
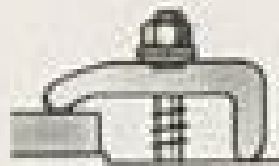
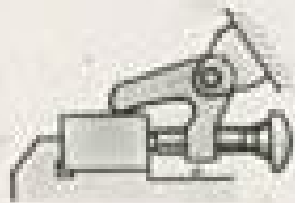
# Клиновые зажимы



# Рычажные зажимы

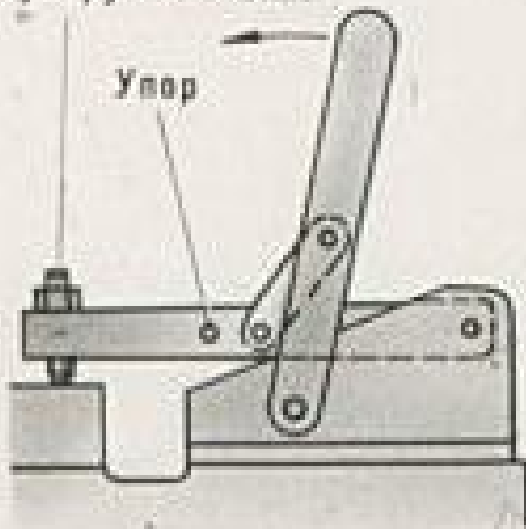


# Комбинированные зажимные устройства



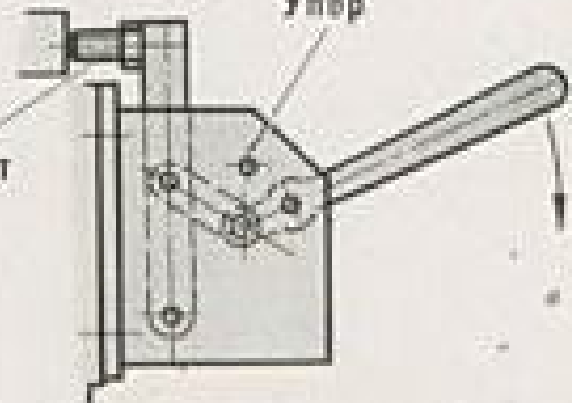
Регулируемый винт

Упор



Регулируемый винт

Упор



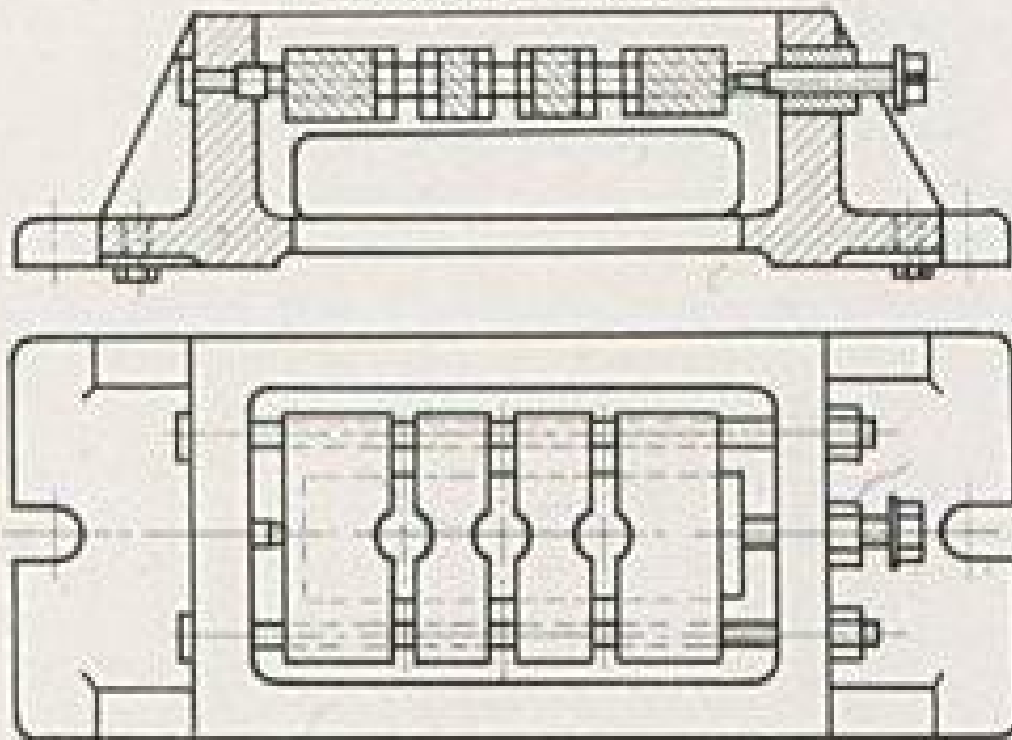
Регулируемый винт

Упор

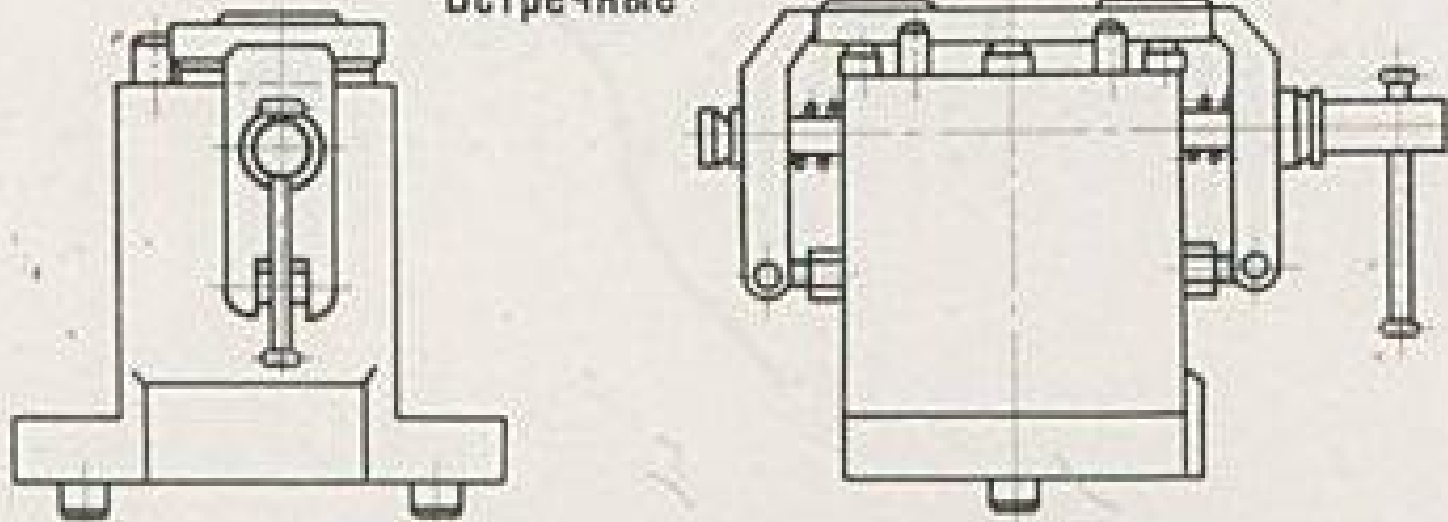


# Многократные зажимы

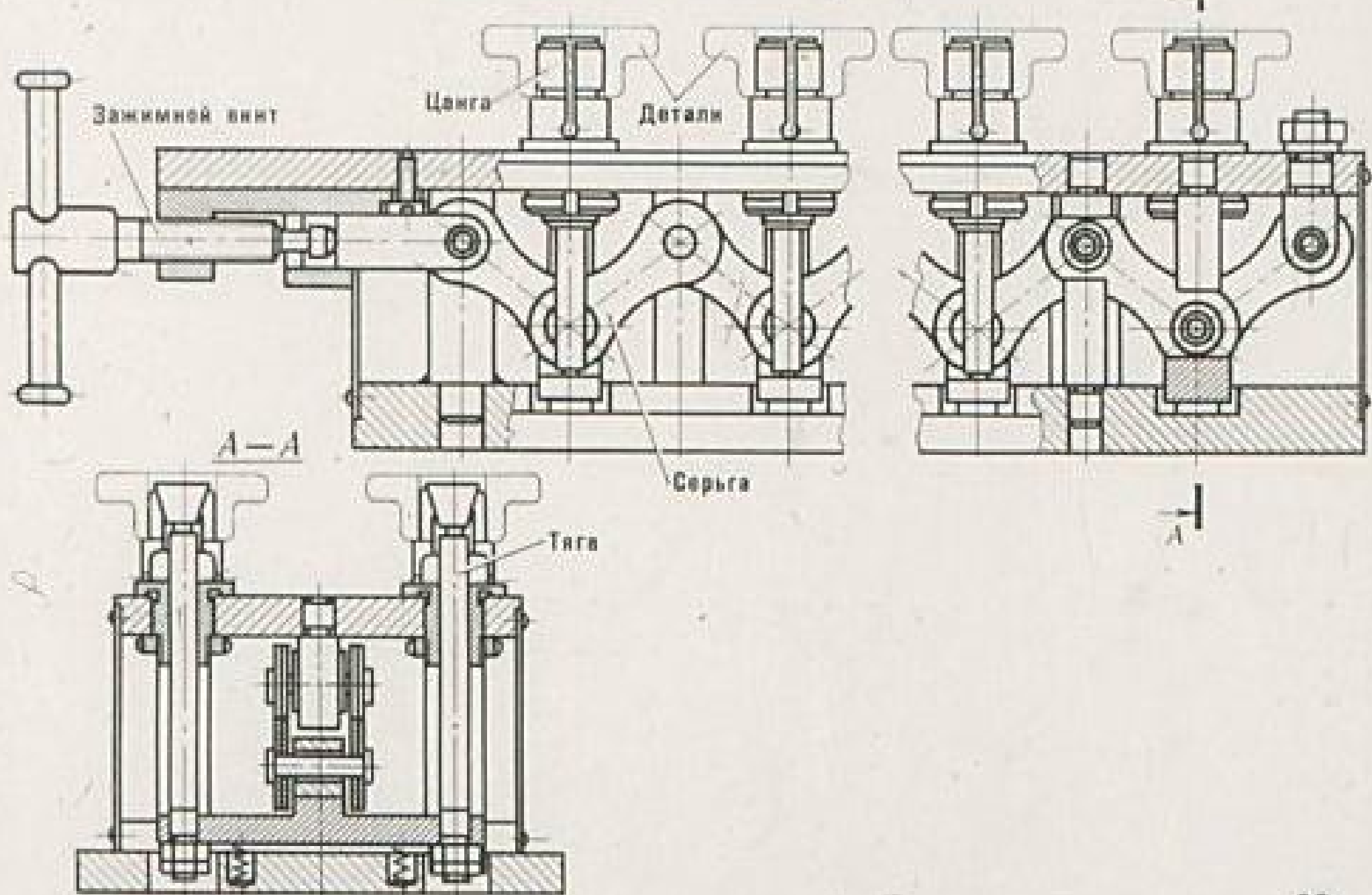
## Последовательные



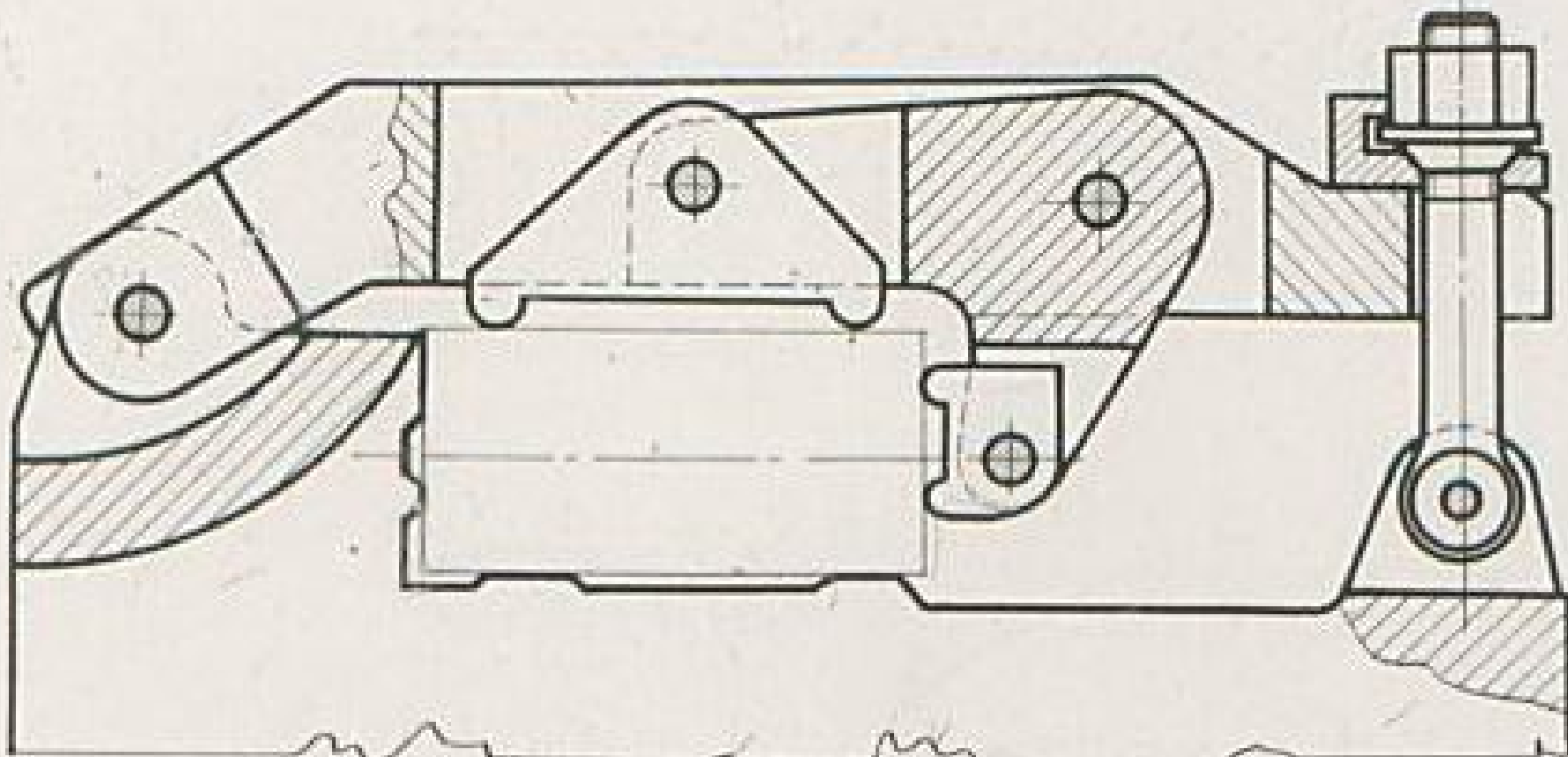
## Встречные



# Параллельные многократные зажимы



Угловые многократные зажимы



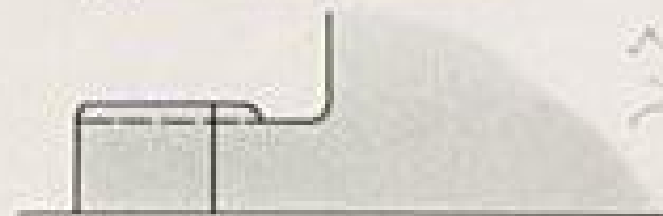
# КОРПУСЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

## Способы крепления и фиксации корпуса приспособления на столе станка

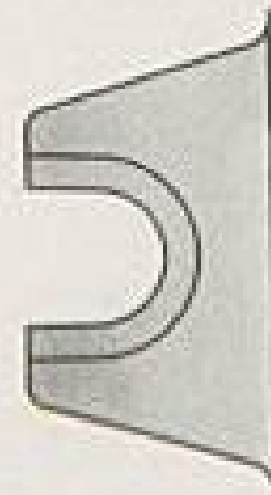
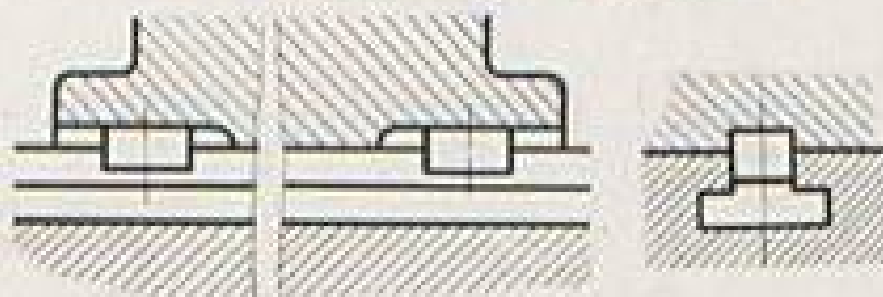
Крепление прихватами



Крепление болтами

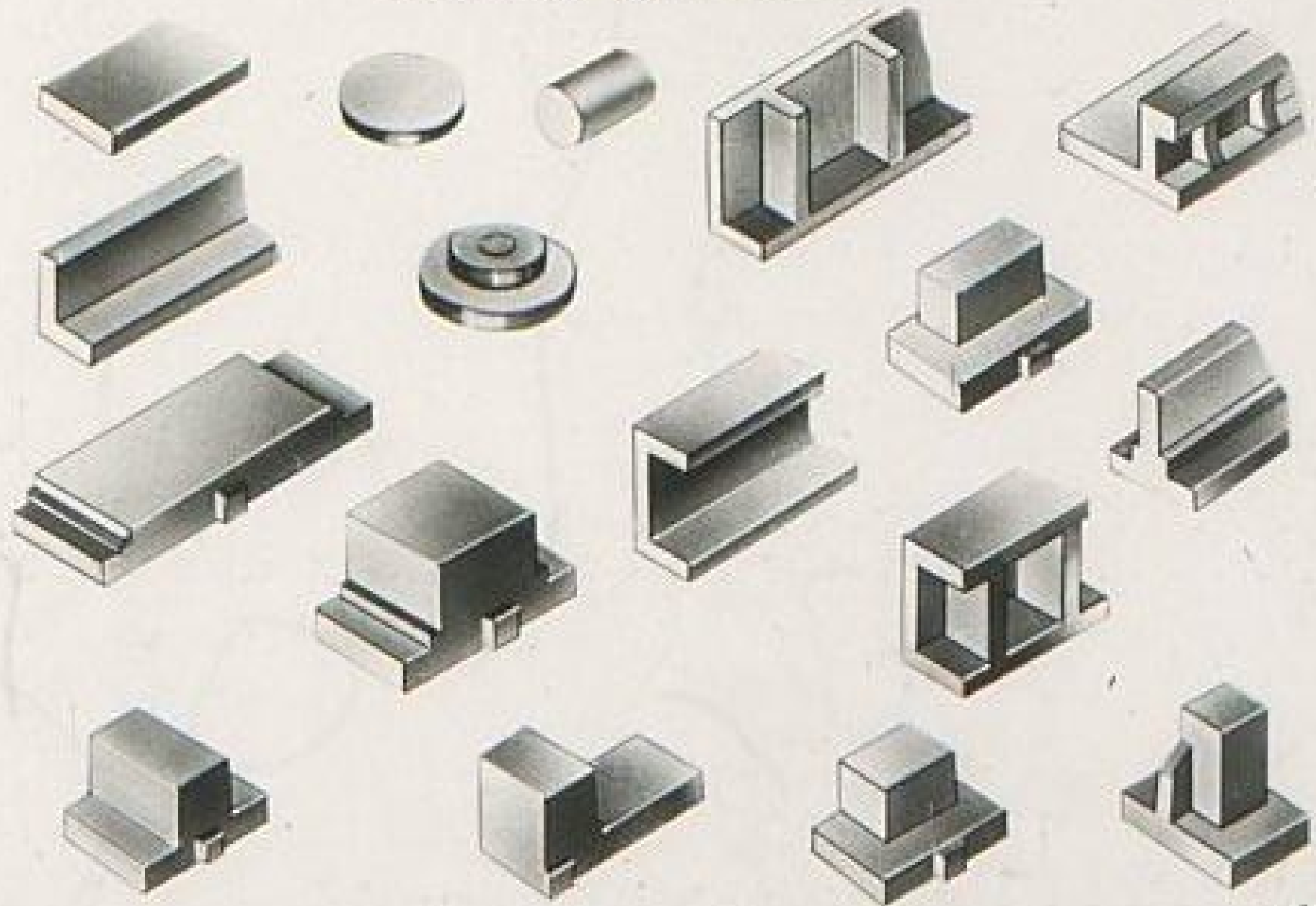


Установка приспособления по направляющим шпонкам



Корпусы могут быть литыми из серого чугуна, сварными из листовой стали, коваными из стали, сварно-литыми, сборными из отдельных стандартизованных или нормализованных деталей.

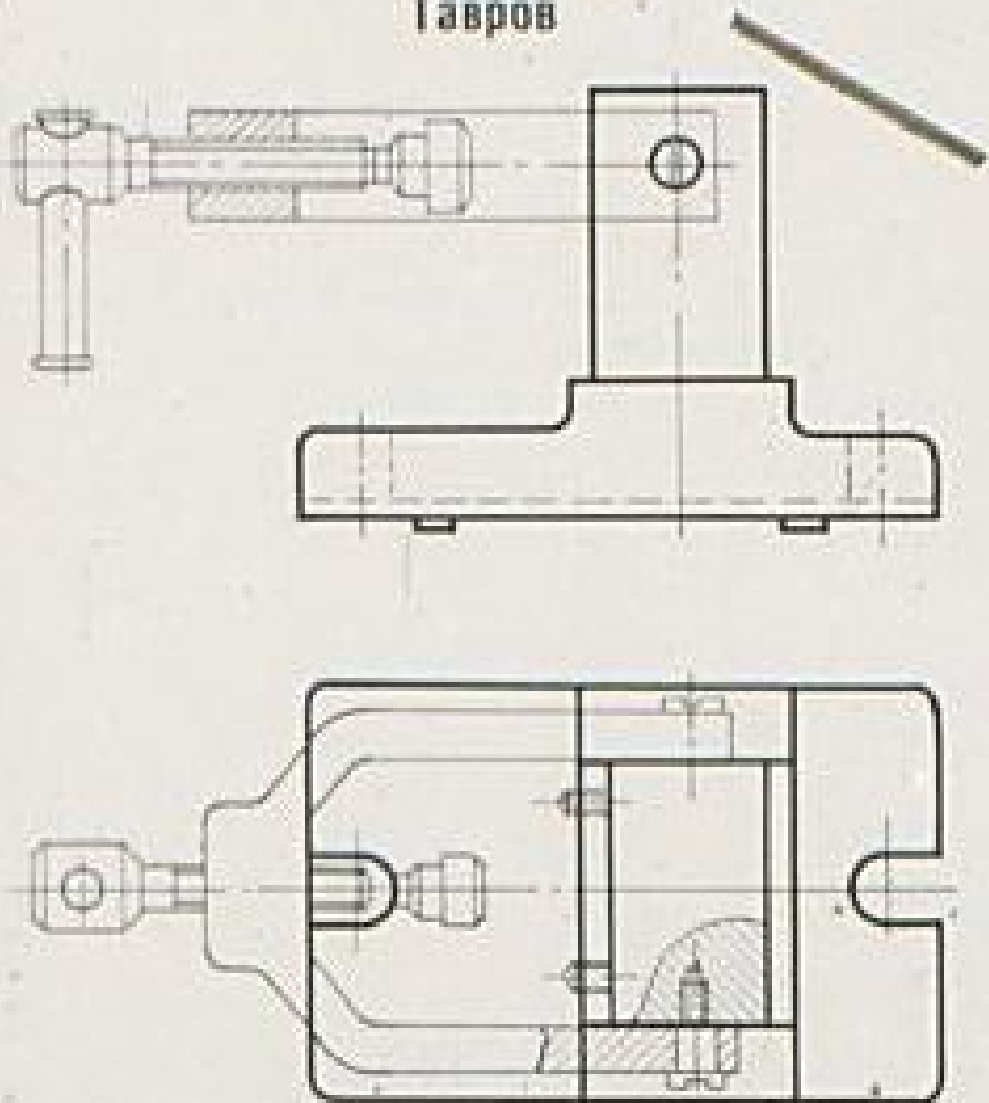
# Нормализованные заготовки для корпусов станочных приспособлений



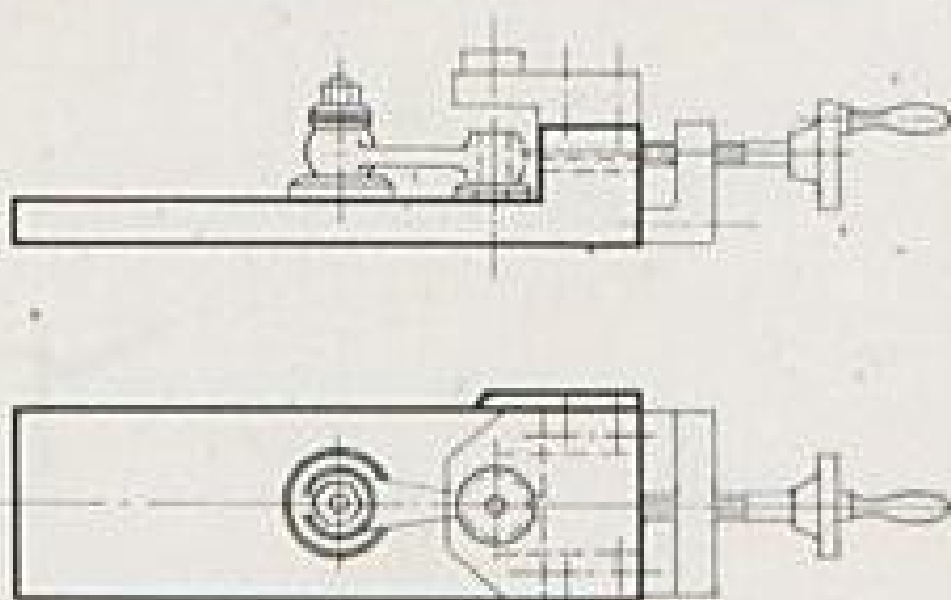


# Применение в приспособлениях нормализованных заготовок

Тавров



Ступенчатых продольных корпусов

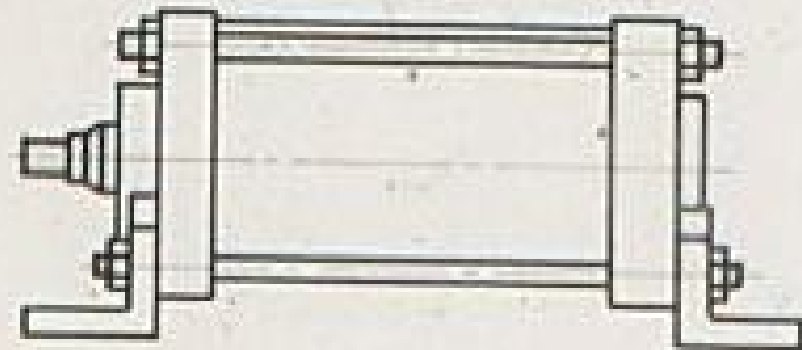
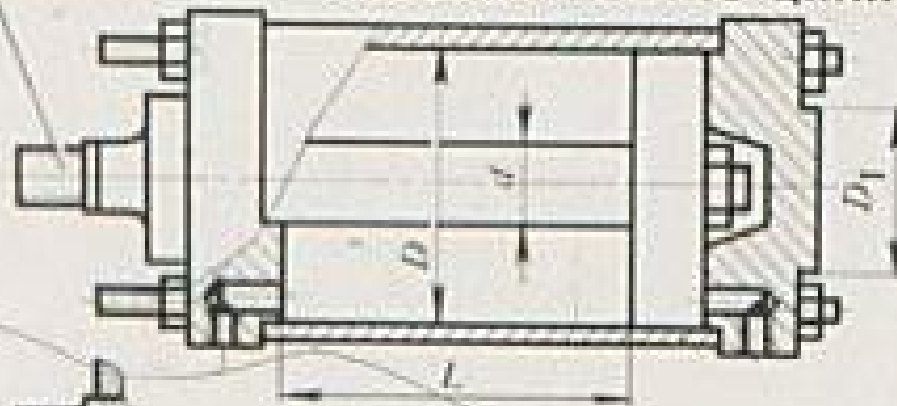


# СИЛОВЫЕ УЗЛЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

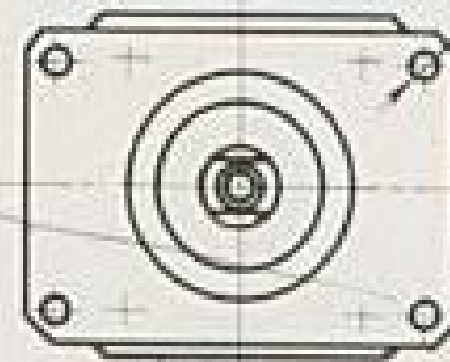
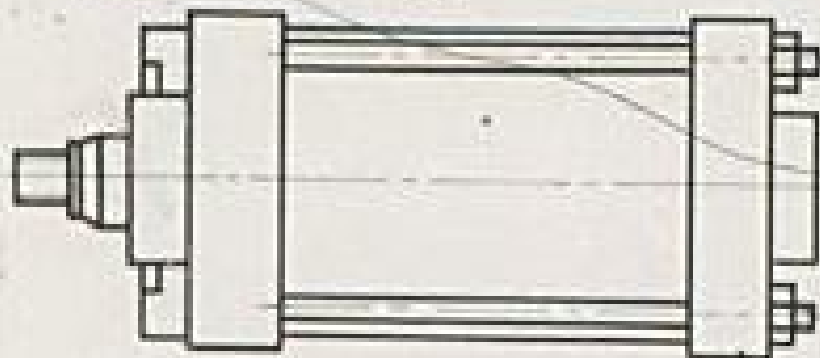
## Пневматические приводы

### Пневматические цилиндры двустороннего действия

Исполнение 1



Исполнение 2



Давление в штоковой полости

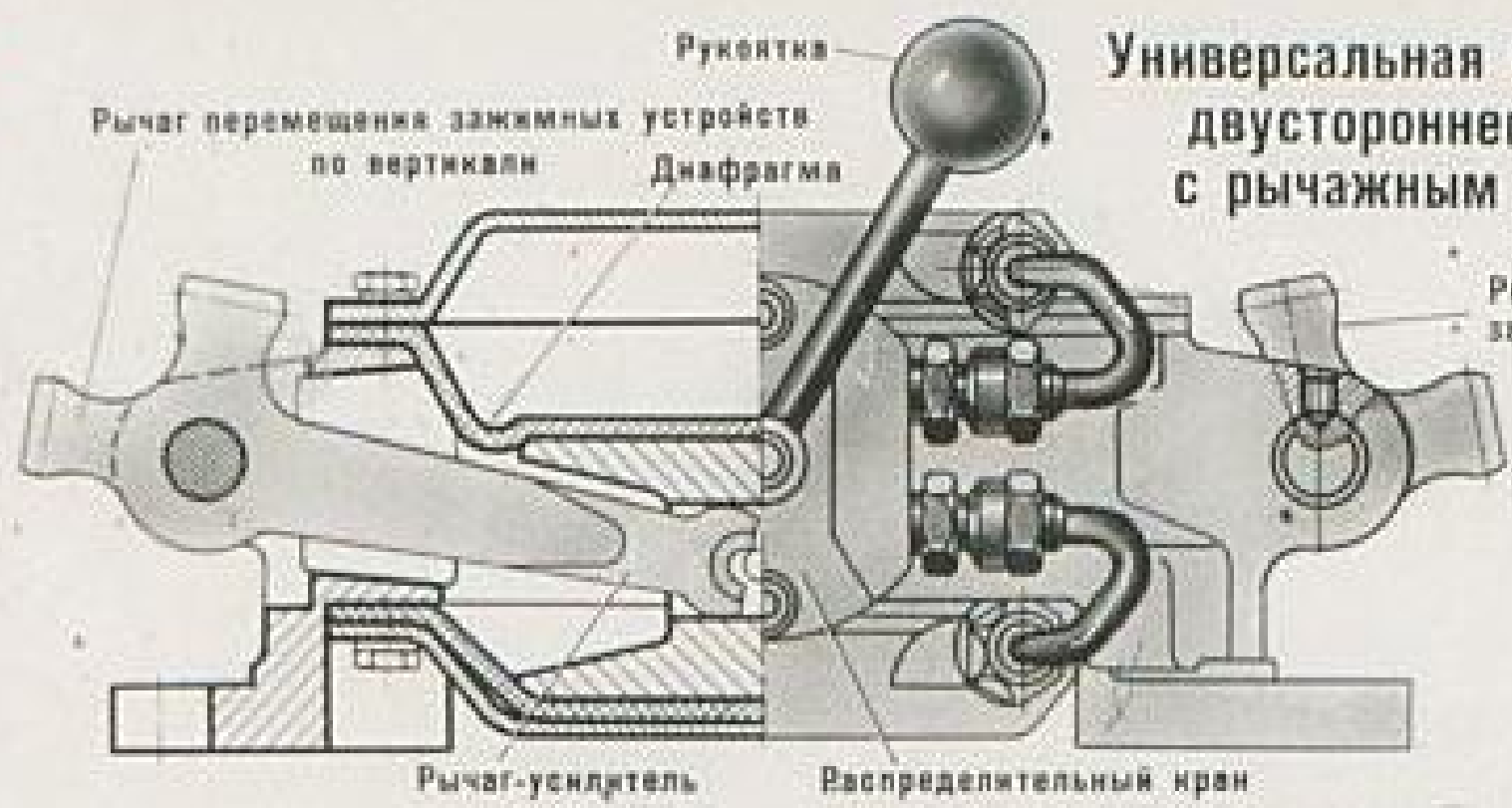
$$Q = 0,785(D^2 - d^2)p \cdot \eta$$

Давление в бесштоковой полости

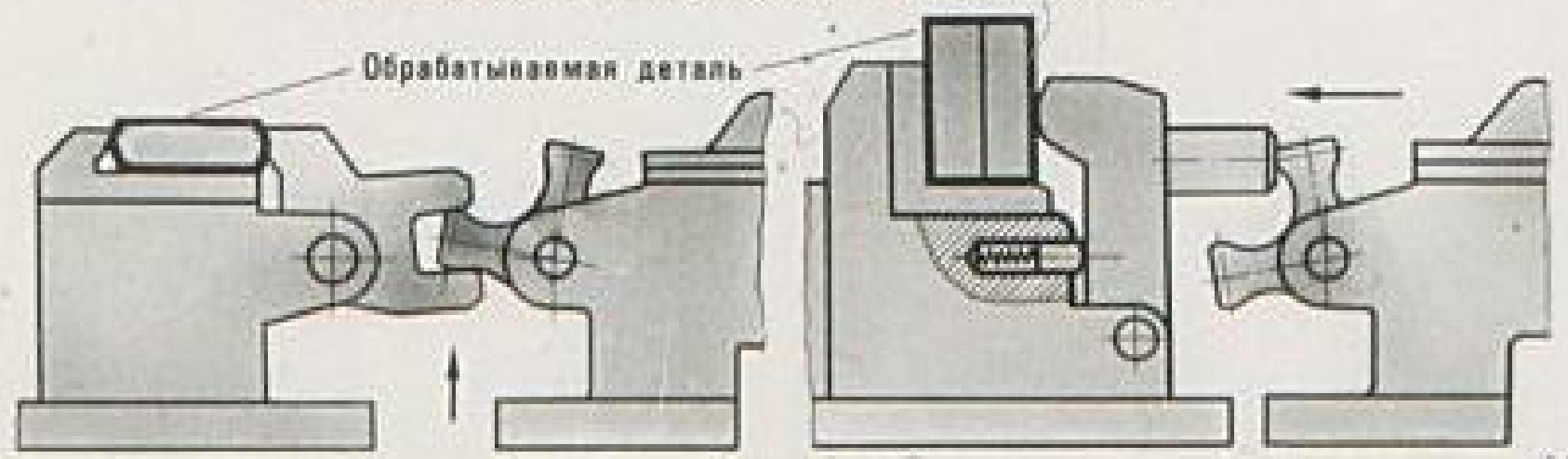
$$Q = 0,785D^2p \cdot \eta$$

$D, d$  — диаметры цилиндра и штока, см;  
 $p$  — давление сжатого воздуха, кг/см<sup>2</sup>;  
 $\eta$  — к. п. д. цилиндра (0,85—0,90).

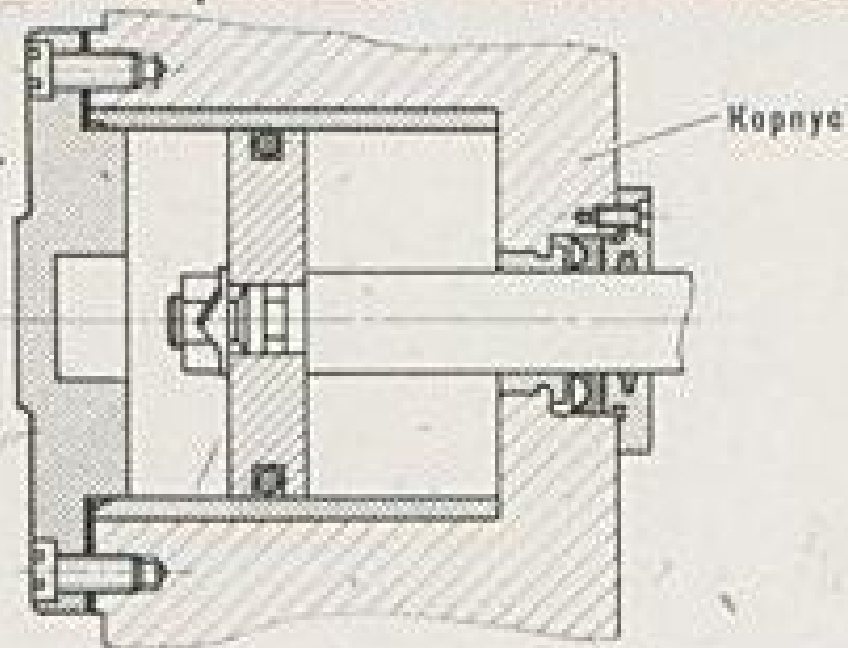
# Универсальная пневмокамера двустороннего действия с рычажным усилителем



## Применение универсальной пневмокамеры

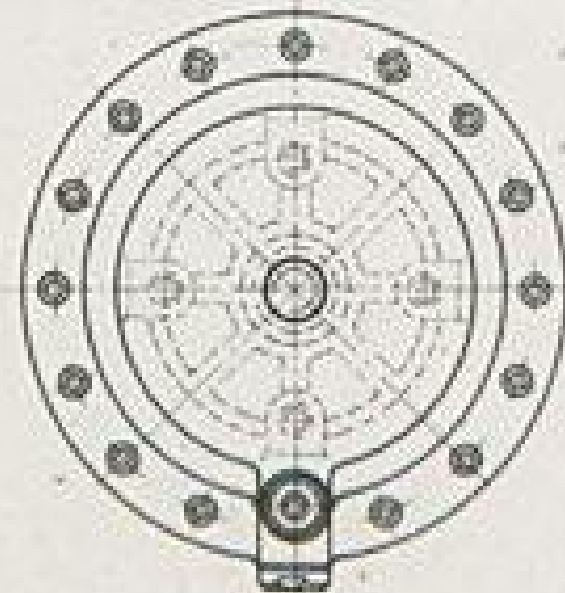
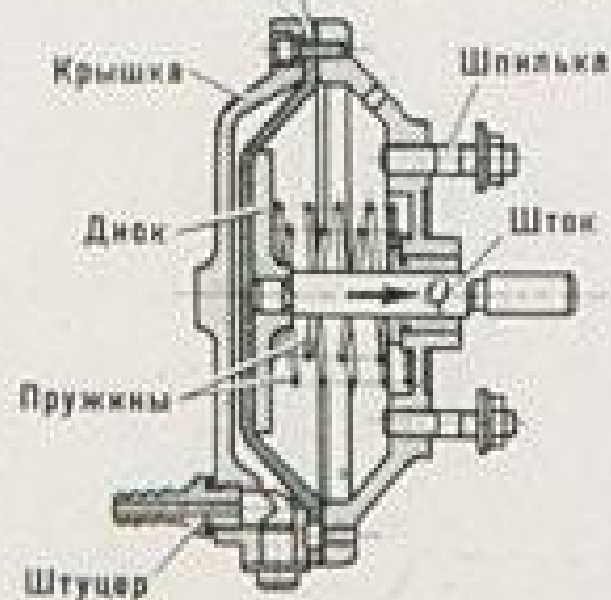


# Типовая компоновка встроенного пневматического цилиндра

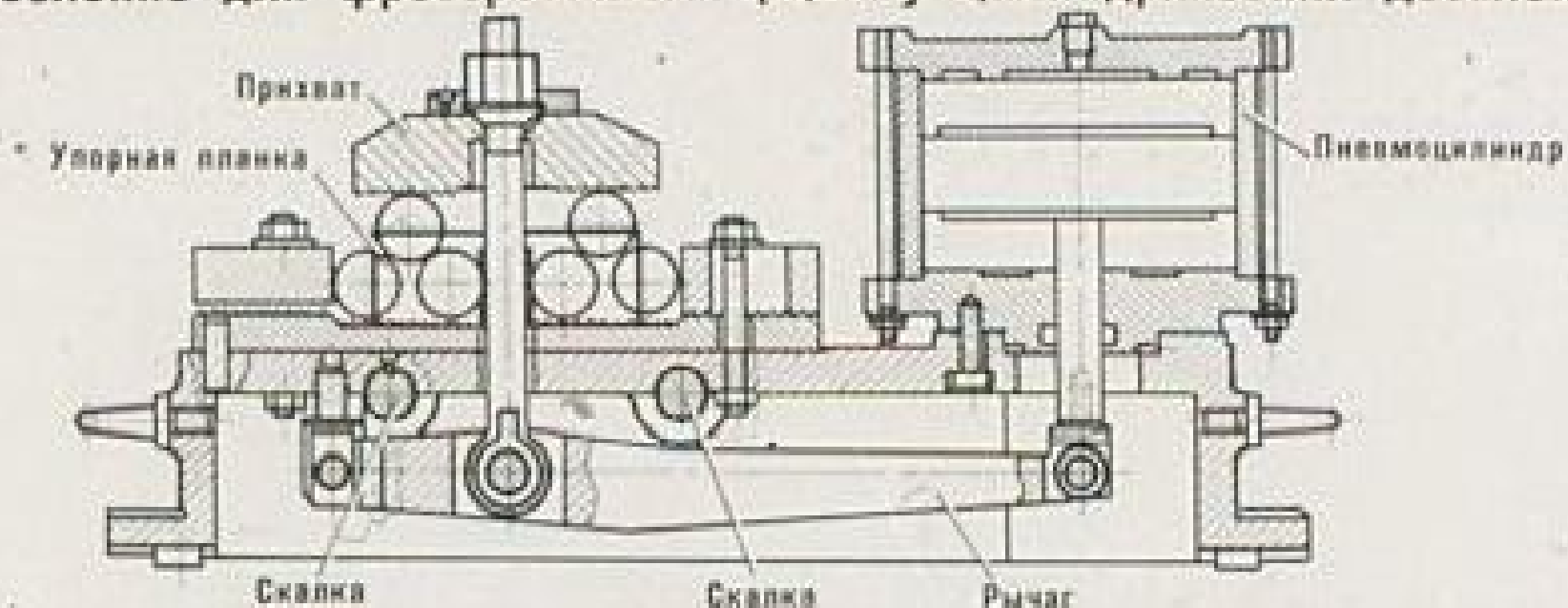


Резинотканевая диафрагма

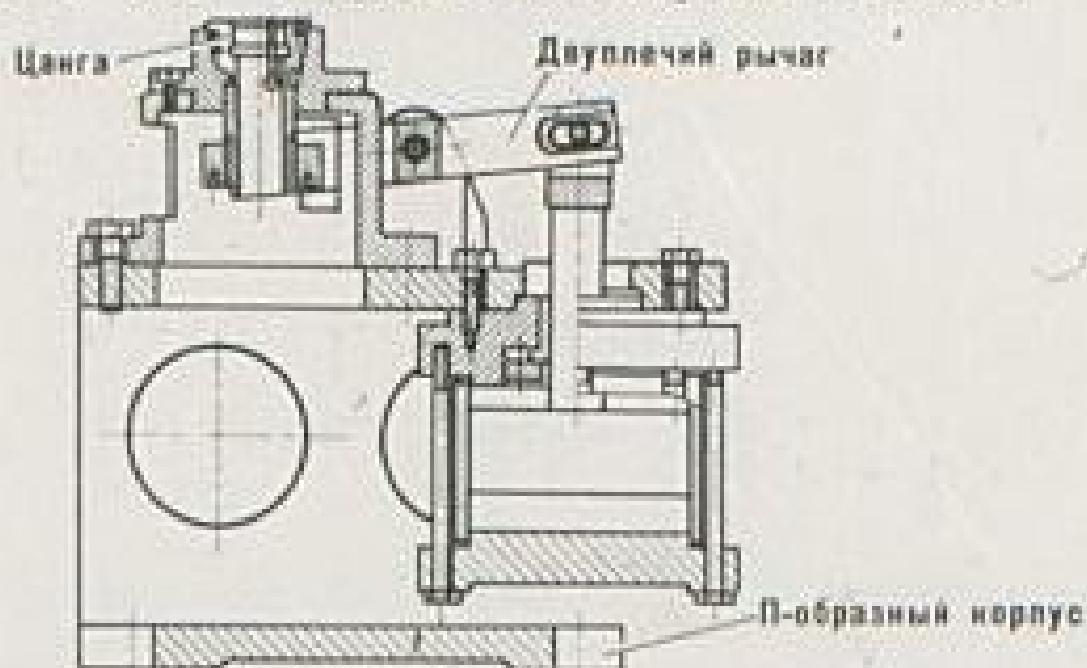
Пневмокамера одностороннего действия



## Приспособление для фрезерования торцов у цилиндрических деталей



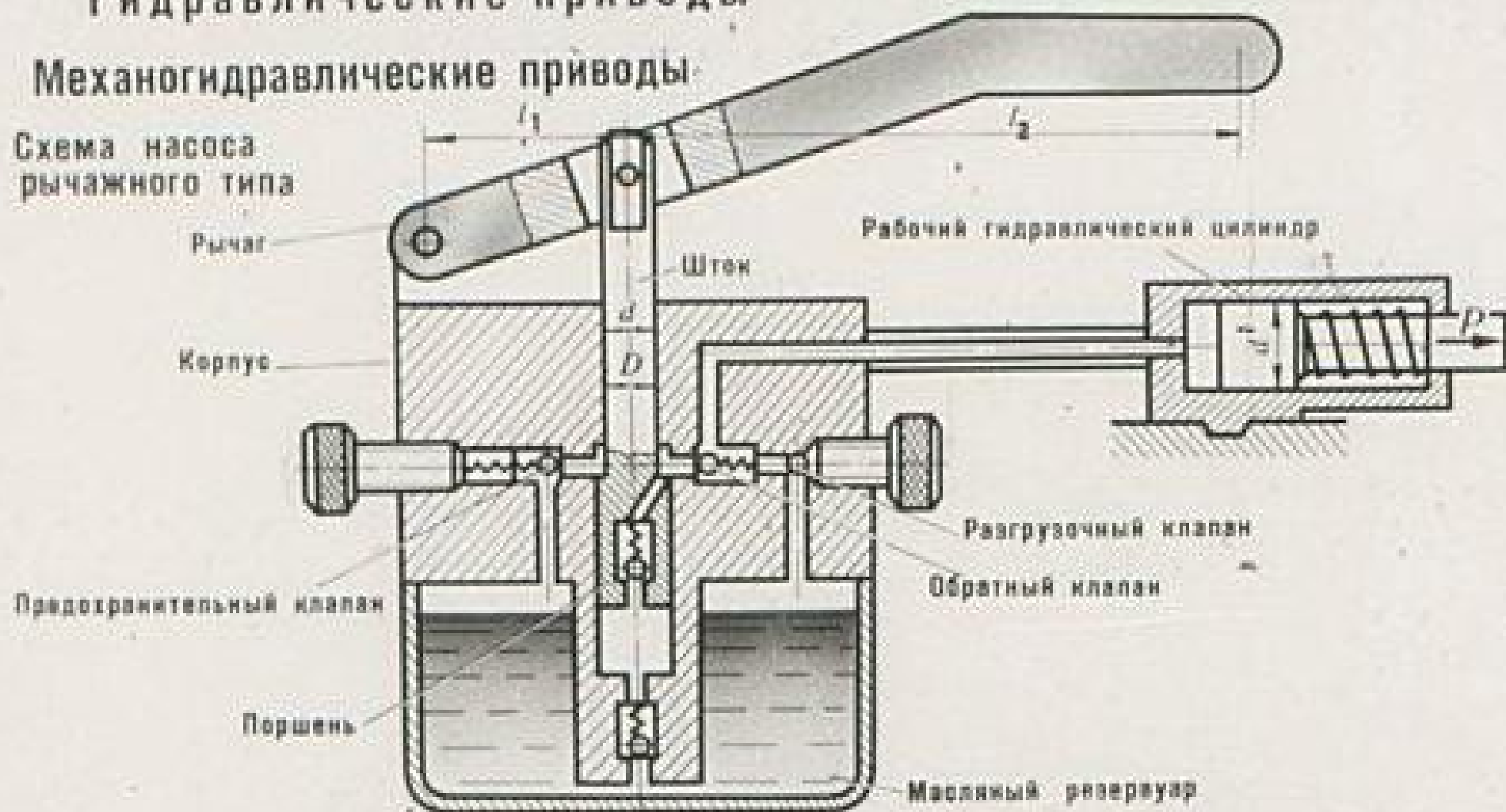
## Приспособление для закрепления втулок и валов



# Гидравлические приводы

## Механогидравлические приводы

Схема насоса рычажного типа



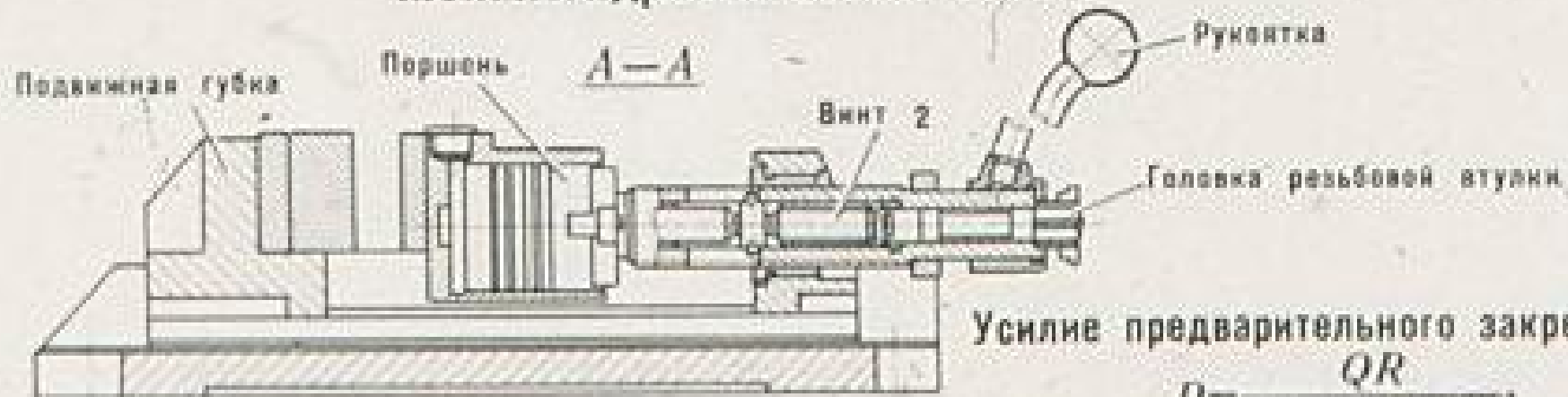
Емкость насосов рычажного типа 160—320  $см^3$ .

Сила, необходимая для получения заданного давления  $p$ :

$$\text{при ходе поршня вверх } P = \frac{0,78p(D^2 - d^2)l_1}{(l_1 + l_2) \cdot \eta}$$

$$\text{при ходе поршня вниз } P = \frac{0,78pd^2l_1}{(l_1 + l_2) \cdot \eta}$$

# Механогидравлические тиски

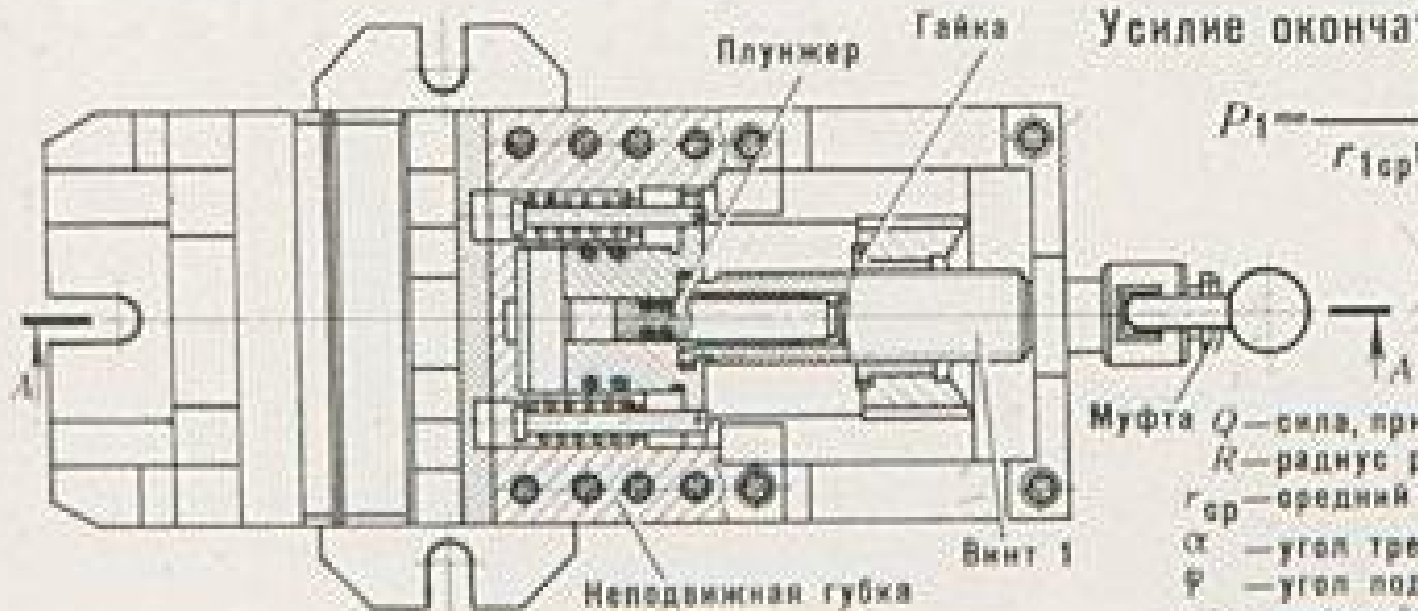


Усилие предварительного закрепления

$$P = \frac{QR}{r_{cp} \operatorname{tg}(\alpha + \varphi)}$$

Усилие окончательного закрепления

$$P_1 = \frac{QRD^2}{r_{1cp} \operatorname{tg}(\alpha_1 + \varphi_1) d^2 \eta} - F.$$



Муфта  $Q$  — сила, прикладываемая к ручейке;

$R$  — радиус ручейки;

$r_{cp}$  — средний радиус винта 1;

$\alpha$  — угол трения резьбы винта 1;

$\varphi$  — угол подъема винта 1;

$r_{1cp}$  — средний радиус резьбы винта 2;

$\alpha_1$  — угол трения резьбы винта 2;

$\varphi_1$  — угол подъема резьбы винта 2;

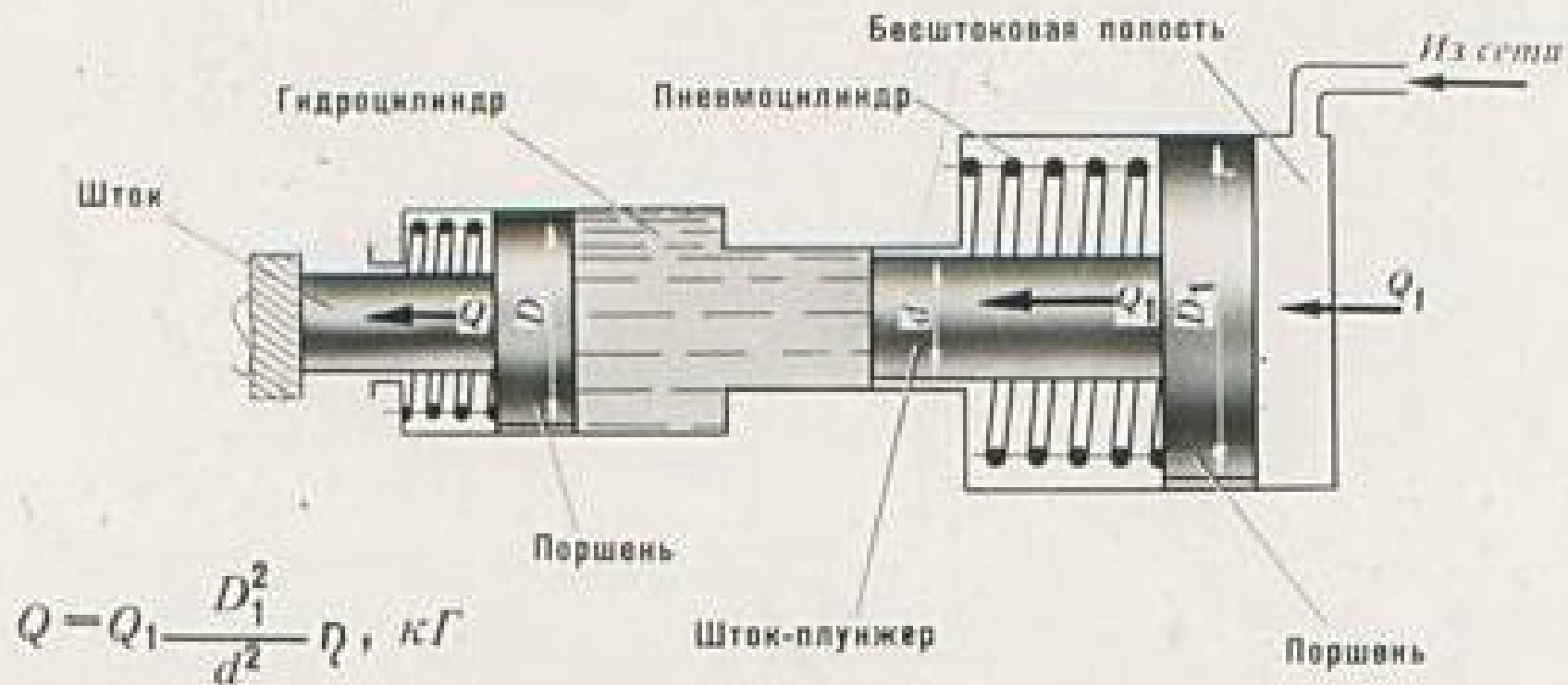
$d$  — диаметр плунжера;

$D$  — диаметр поршня;

$F$  — сила противодействия пружин.

# Пневмогидравлические приводы

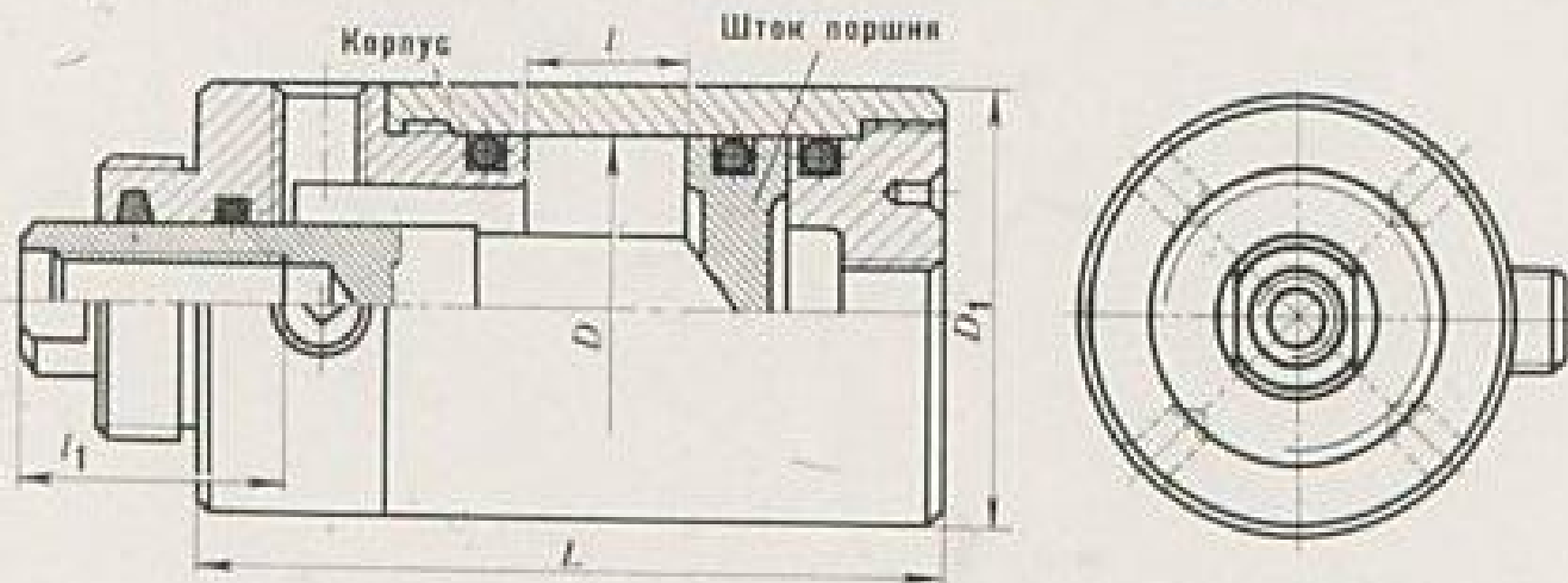
## Пневмогидравлический усилитель прямого действия



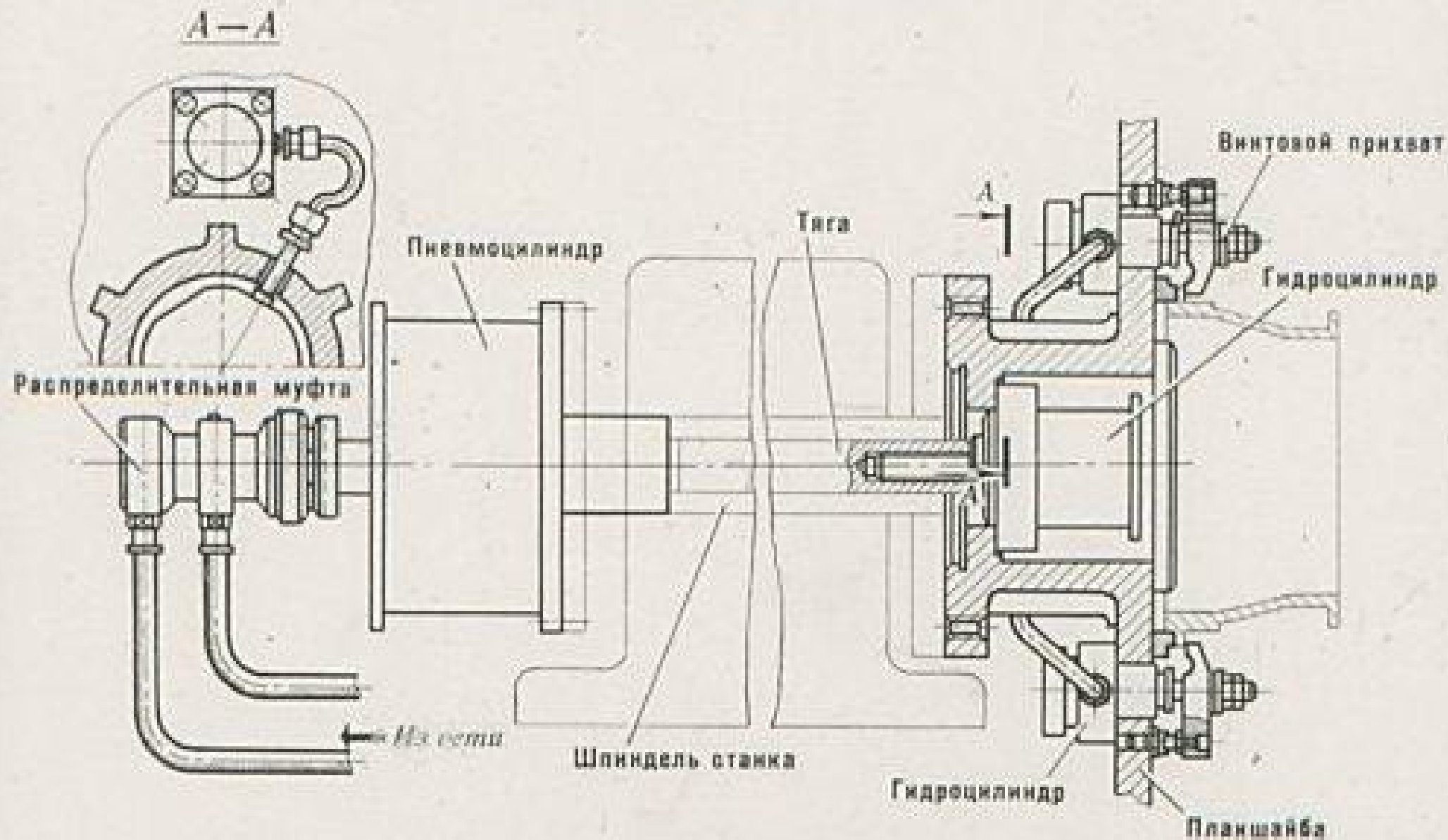
- $D$  — диаметр поршня гидроцилиндра, см;
- $\eta$  — коэффициент полезного действия пневмогидропривода (0,8 — 0,85);
- $Q_1$  — сила на штоке пневмоцилиндра, кг;
- $d$  — диаметр шток-плунжера, см.



# Нормализованные гидравлические цилиндры

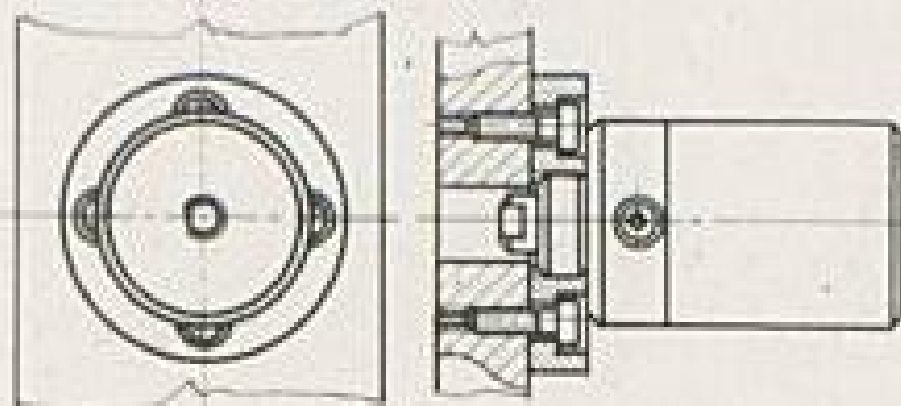


# Пневмогидравлический привод для зажима крупных деталей на планшайбе токарного станка

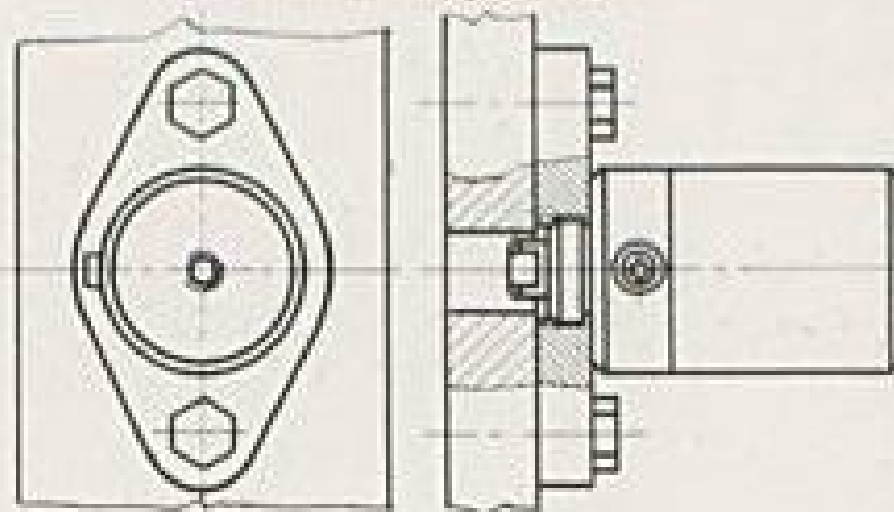


# Типовые крепления гидравлических цилиндров

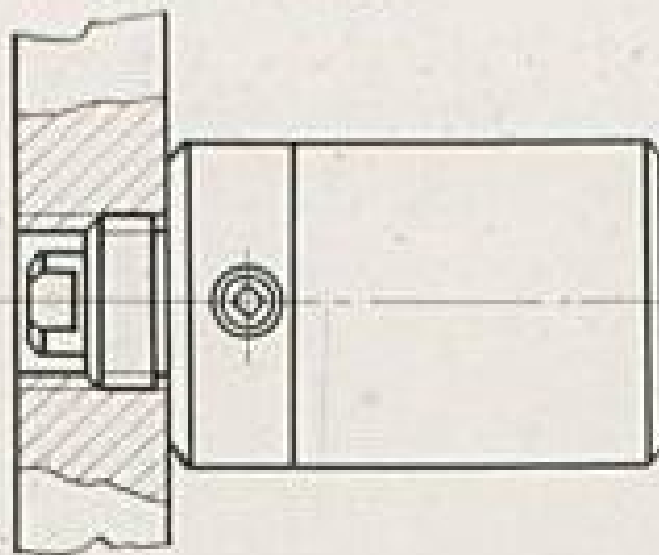
## Круглым фланцем



## Фасонным фланцем

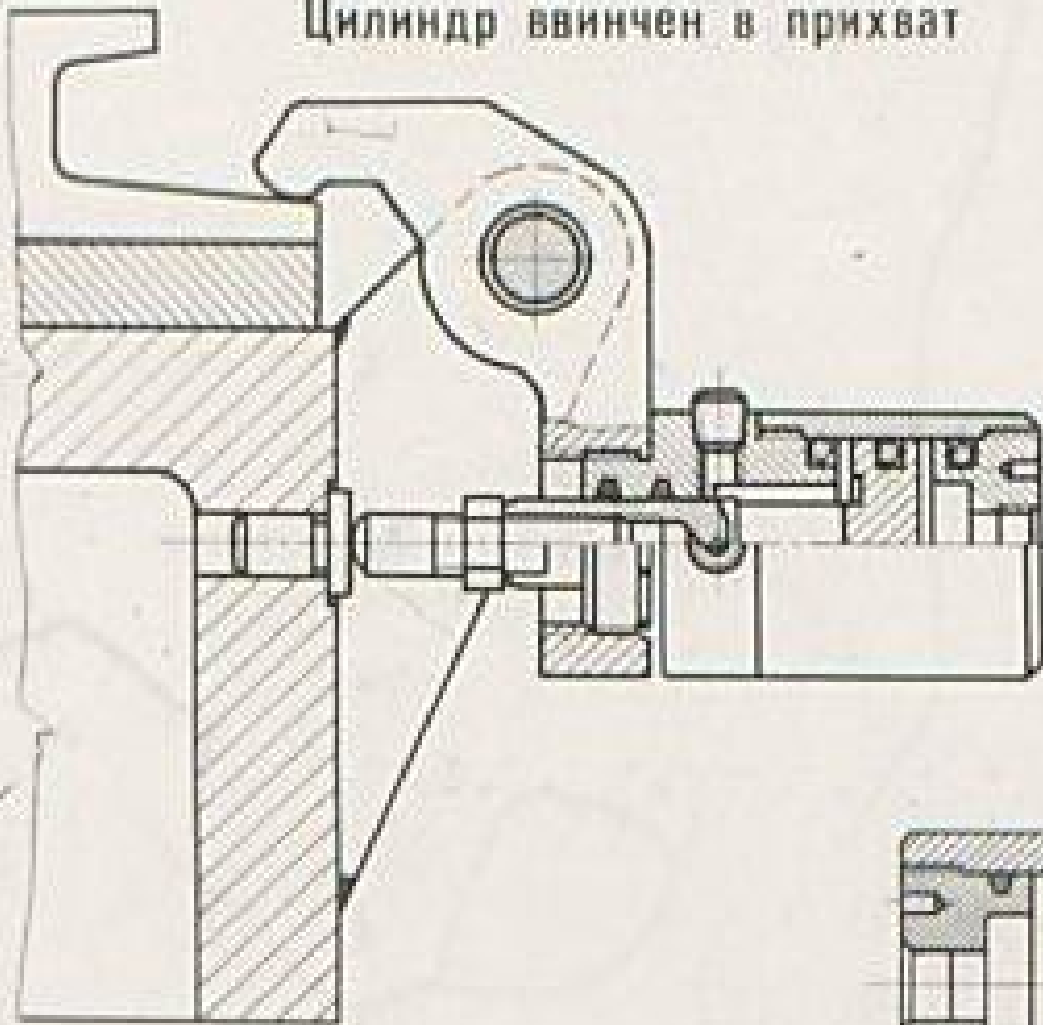


## Резьбой

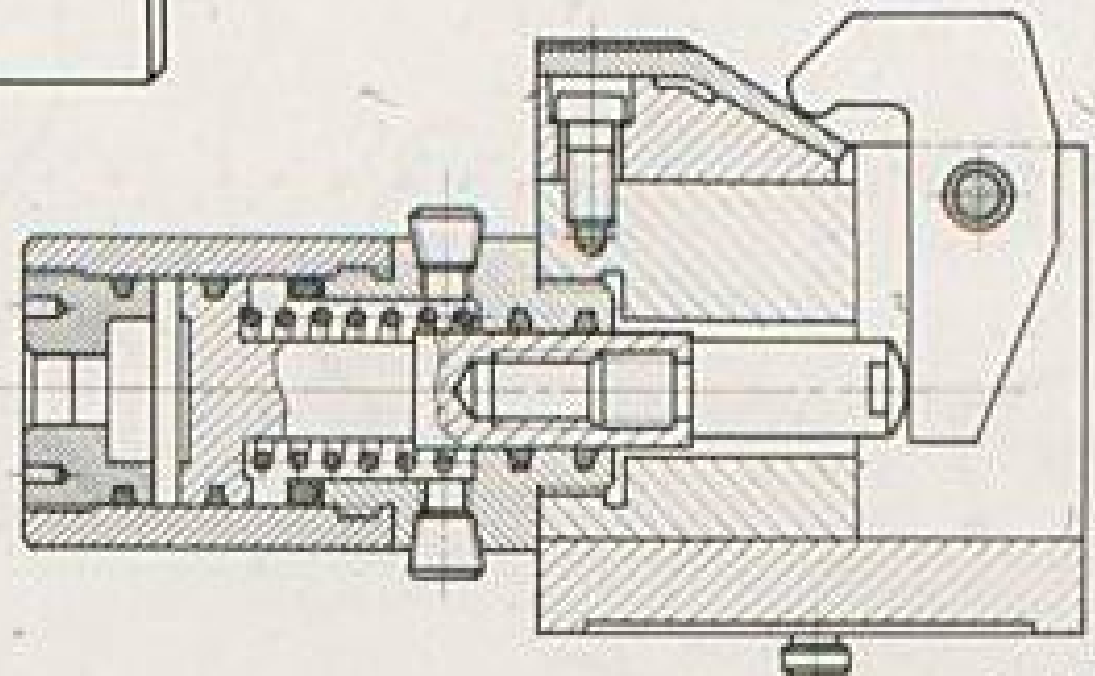


# Способы компоновки цилиндров в приспособлениях

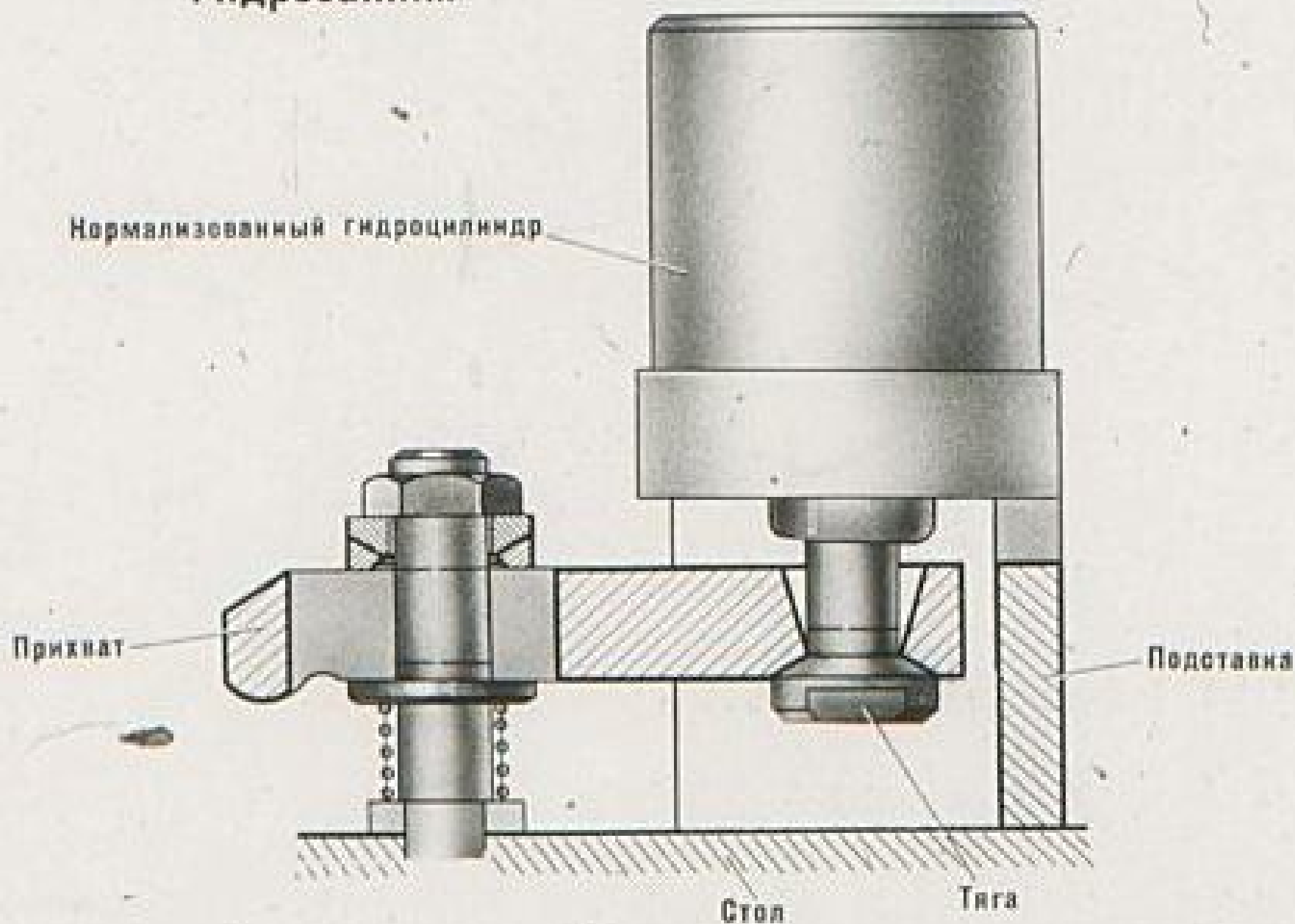
Цилиндр ввинчен в прихват



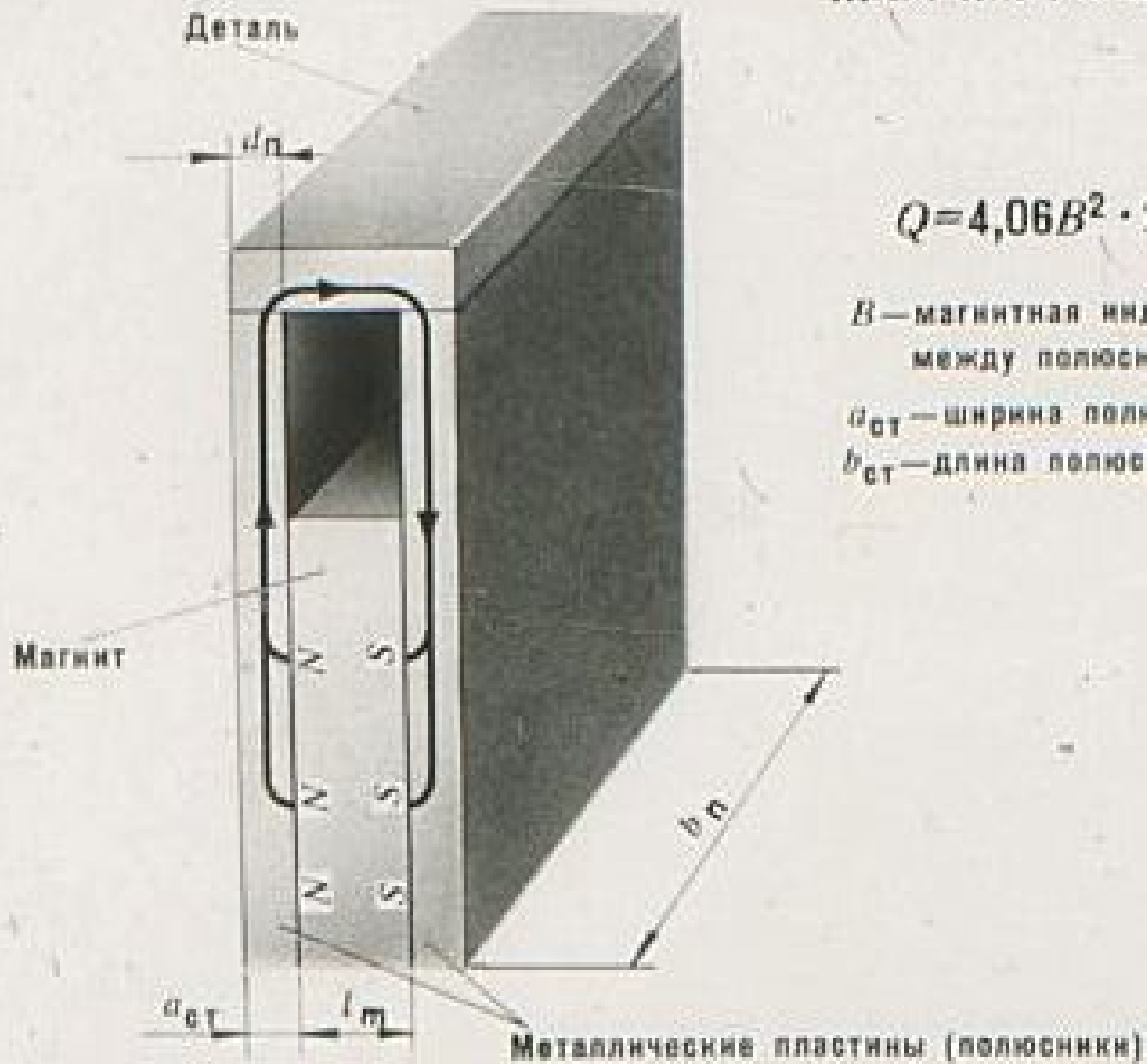
Цилиндр ввинчен в корпус



# Гидрозажим



# Магнитный привод



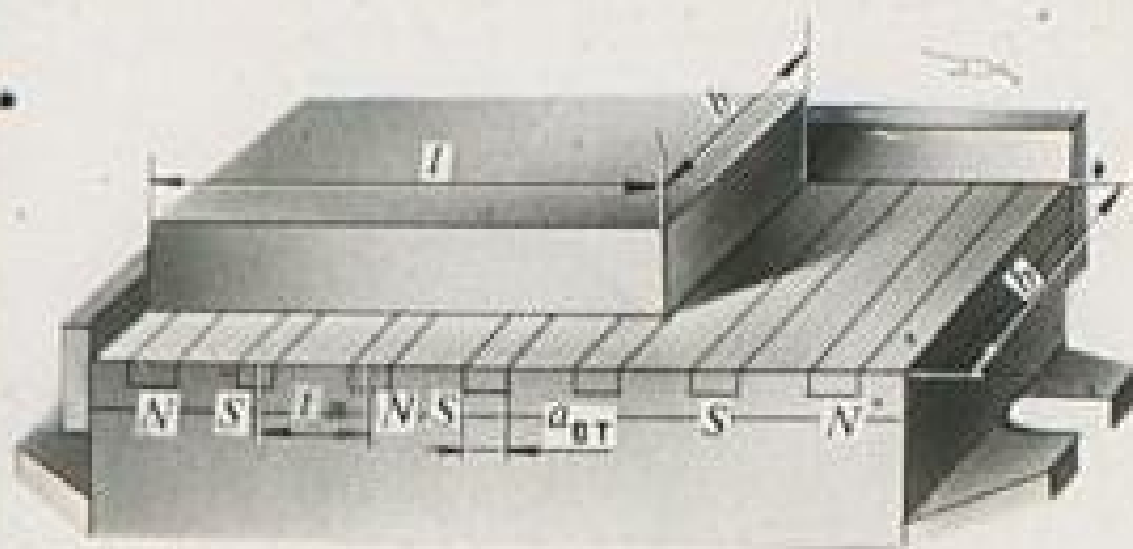
$$Q = 4,06 B^2 \cdot 2a_{ст} \cdot b_{ст}$$

$B$  — магнитная индукция в рабочем зазоре между полюсником и деталью, т.л.

$a_{ст}$  — ширина полюсника, см.

$b_{ст}$  — длина полюсника, см.

## Закрепление детали на магнитной плите

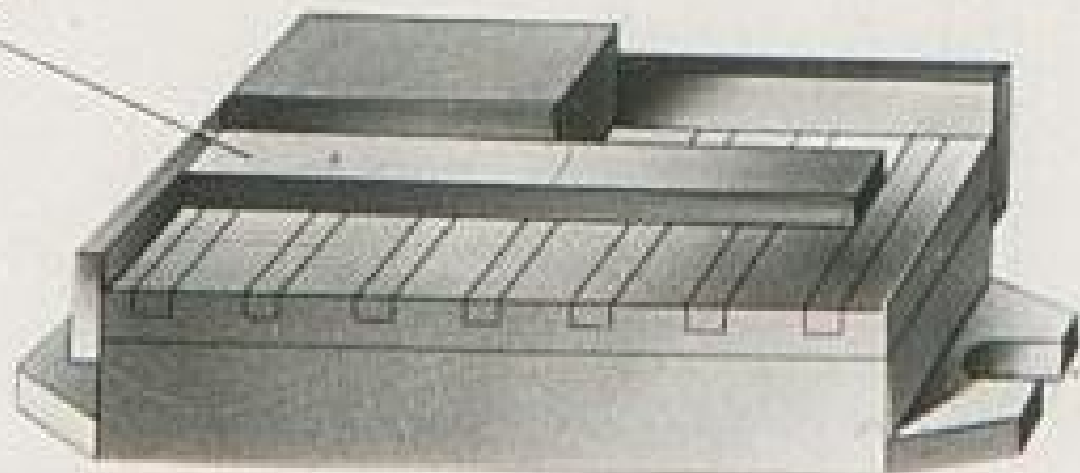


$$Q = 4,06 a_{от} b_{от} (1 + B_0 - \kappa)^2 \left( \frac{l}{l} + 1 \right) \kappa \Gamma;$$

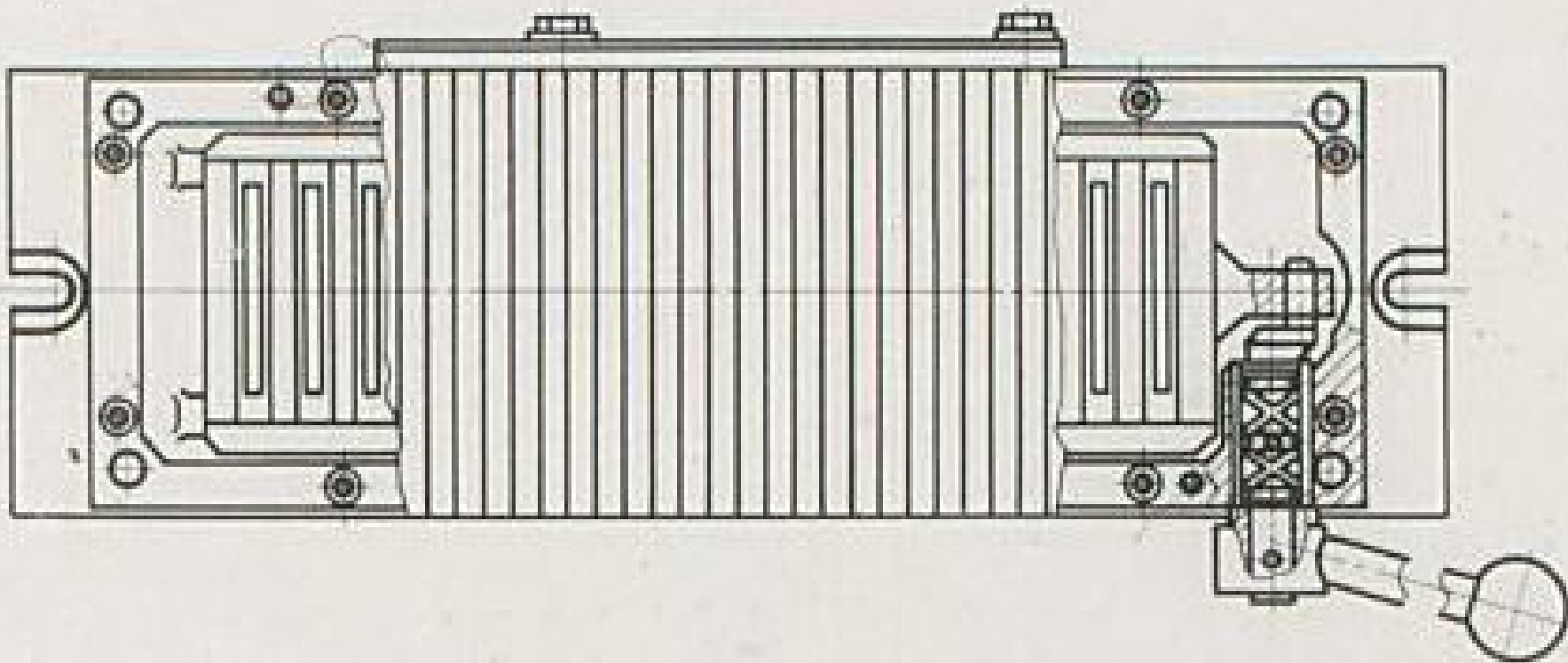
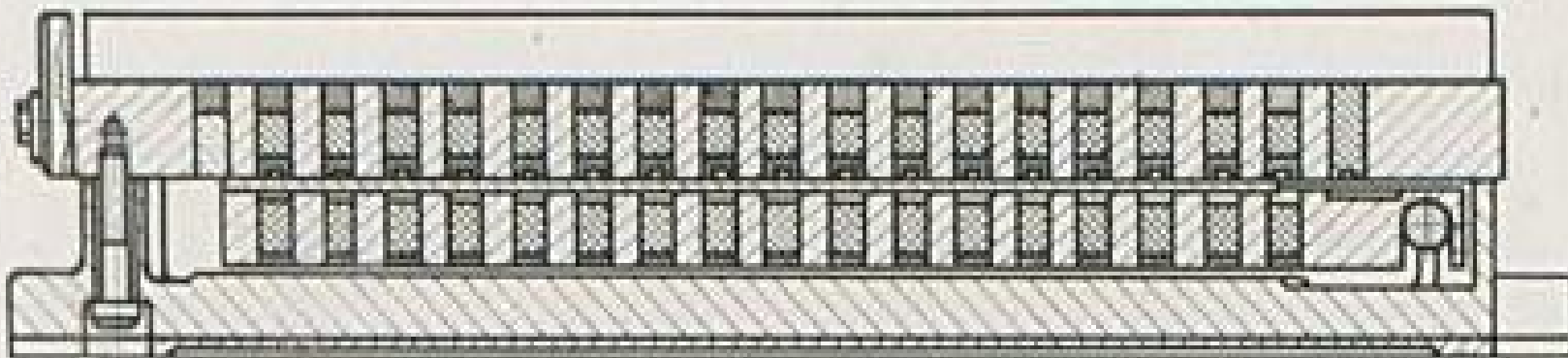
$$\kappa = \frac{b}{b_{от}}$$

## Установка детали с линейкой

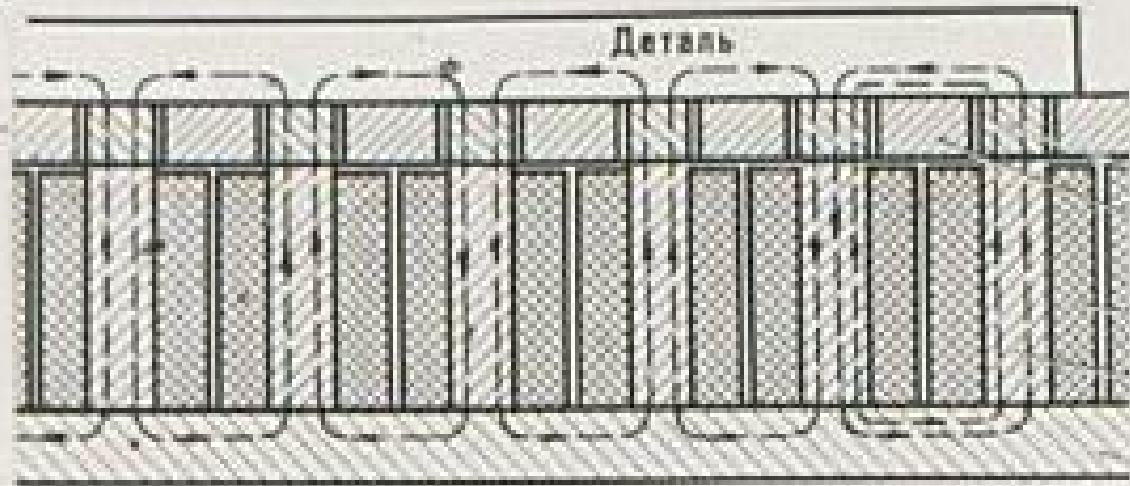
Линейка



# Магнитные плиты серии ПМ

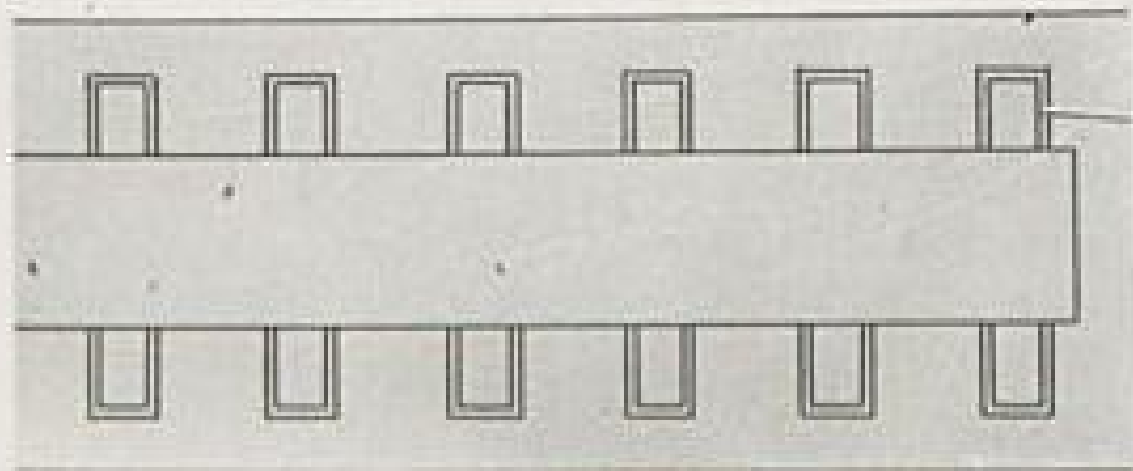






# Электромагнитный привод

- Полюсник
- Верхняя плита
- Катушка
- Сердечник
- Основание корпуса



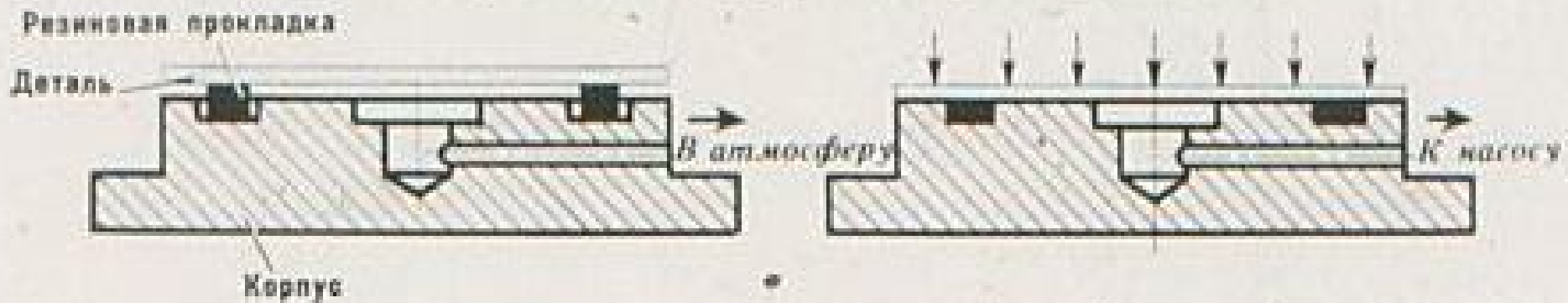
Нонмагнитная прокладка

## Электромагнитная плита

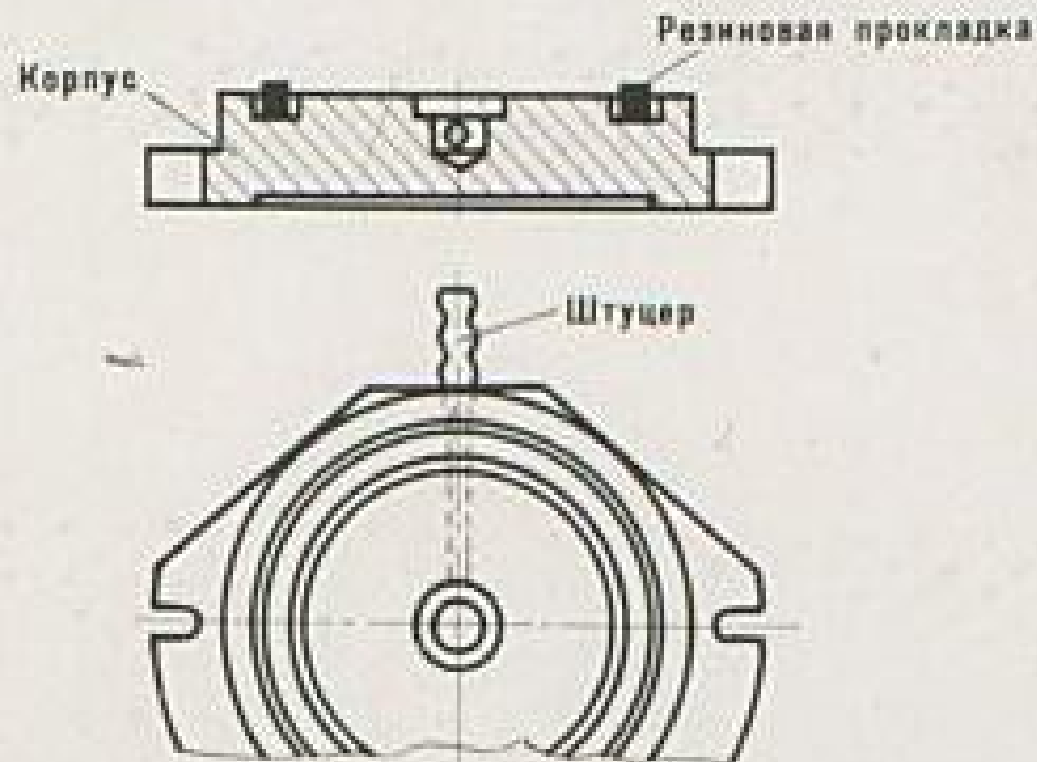


# Вакуумные приводы

## Схема работы вакуумного приспособления



## Вакуумное приспособление



**Конец I части**

# Часть II

# Классификация станочных приспособлений по степени специализации

## СТАНОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Специальные приспособления (СП)

Системы приспособлений многократного применения

Универсальные приспособления (УП)

Используемые как переналаживаемые

Используемые как специальные

Унифицированная переналаживаемая технологическая оснастка (УПТО)

Универсально-сборные приспособления (УСП)

Групповые наладочные приспособления (ГНП)

Сборно-разборные приспособления (СРП)

Системы магнитных переналаживаемых приспособлений (СМПП)

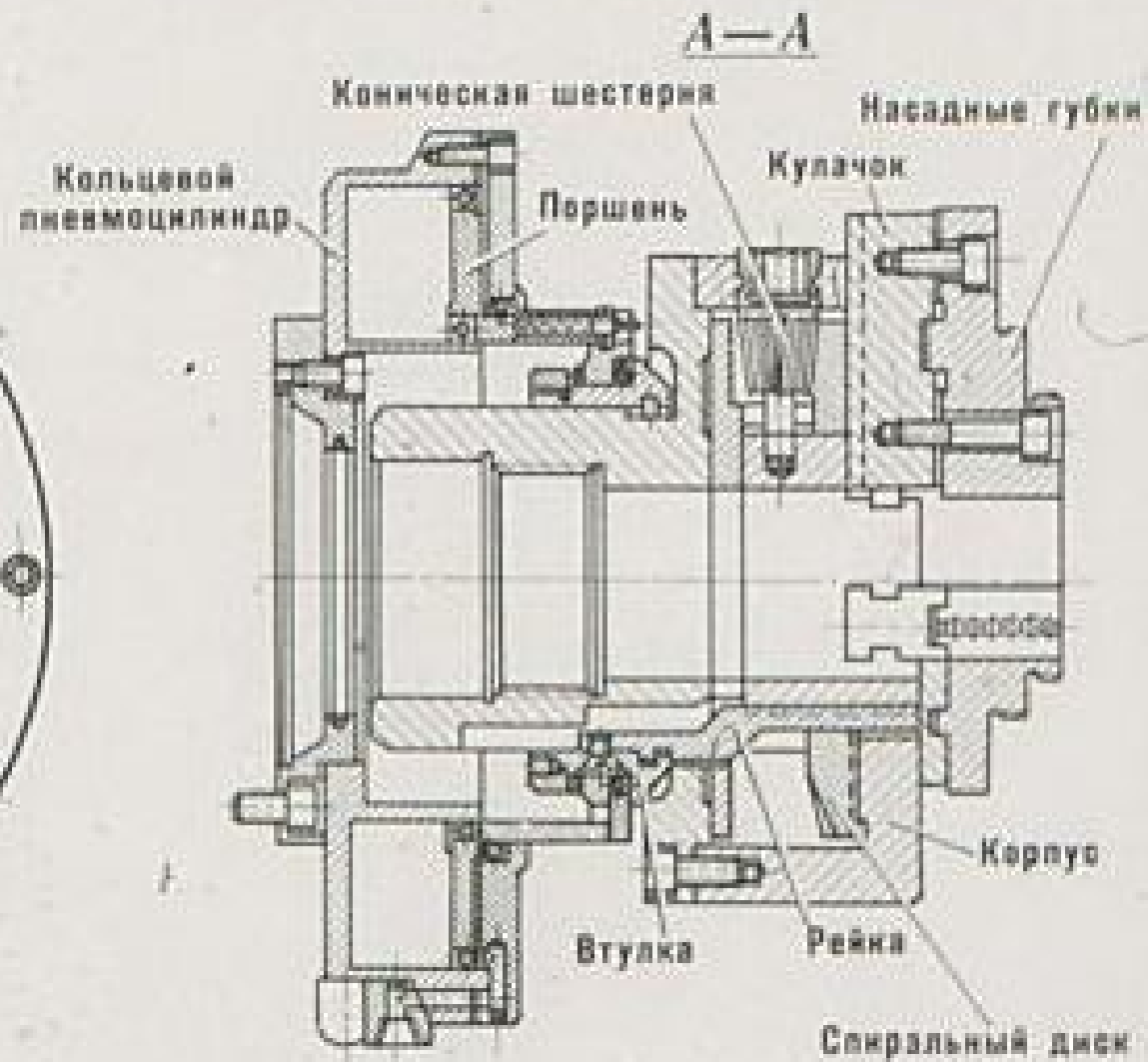
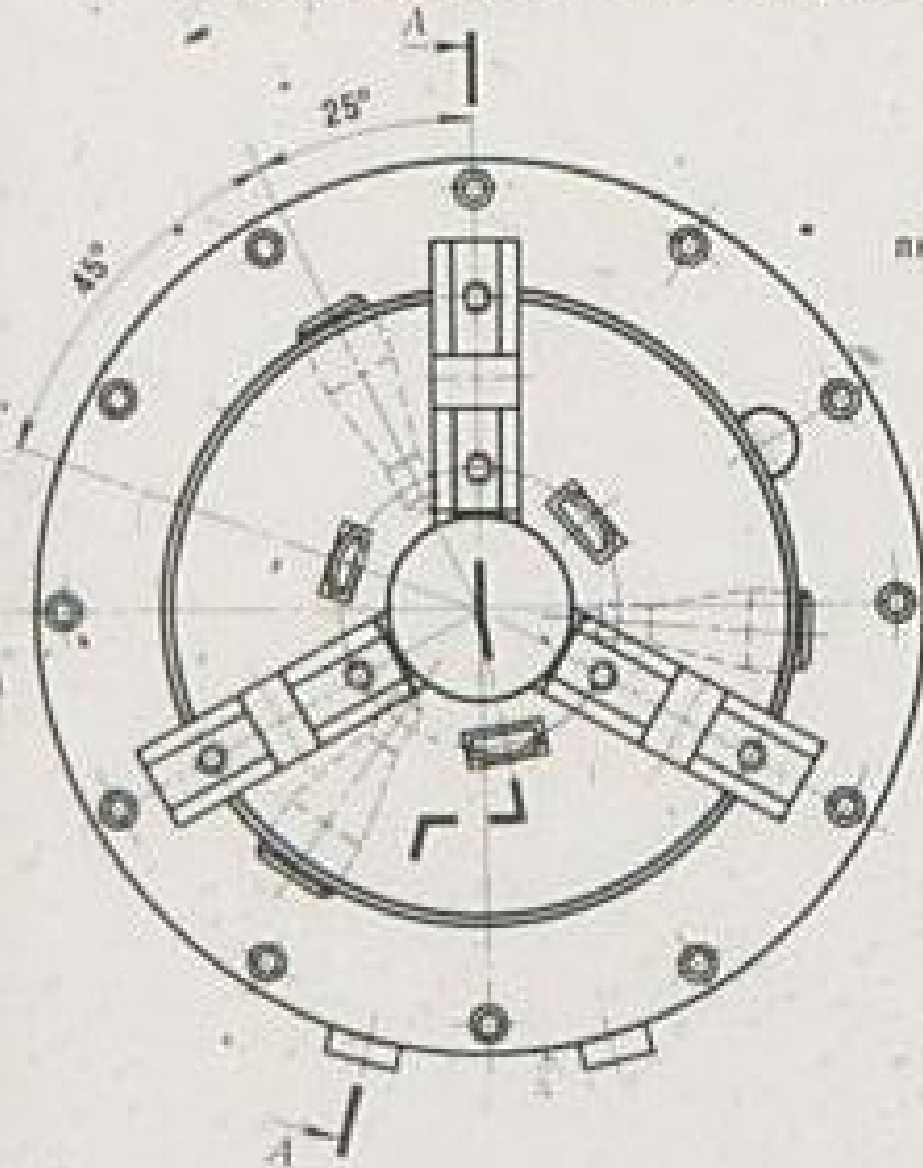
Специализированные сборно-разборные приспособления (ССРП)

## Классификация станочных приспособлений по степени механизации и автоматизации

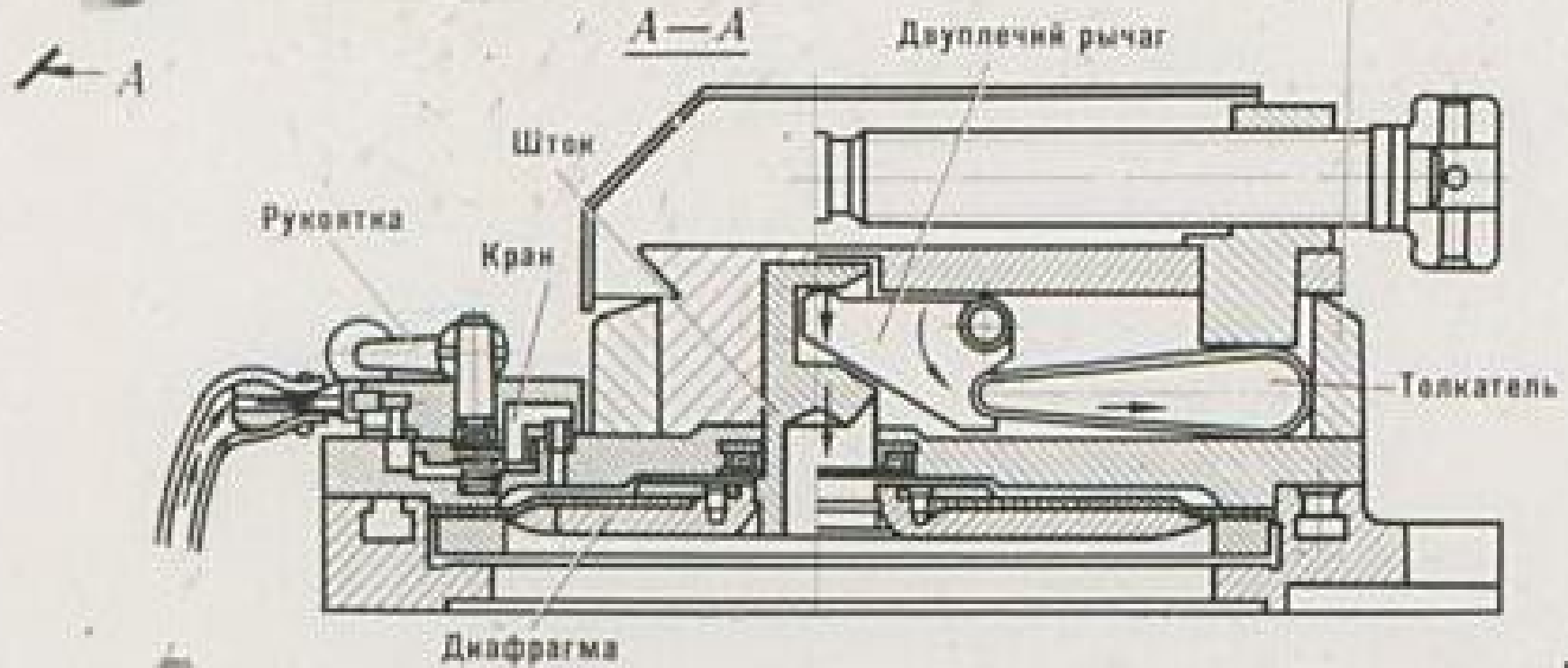
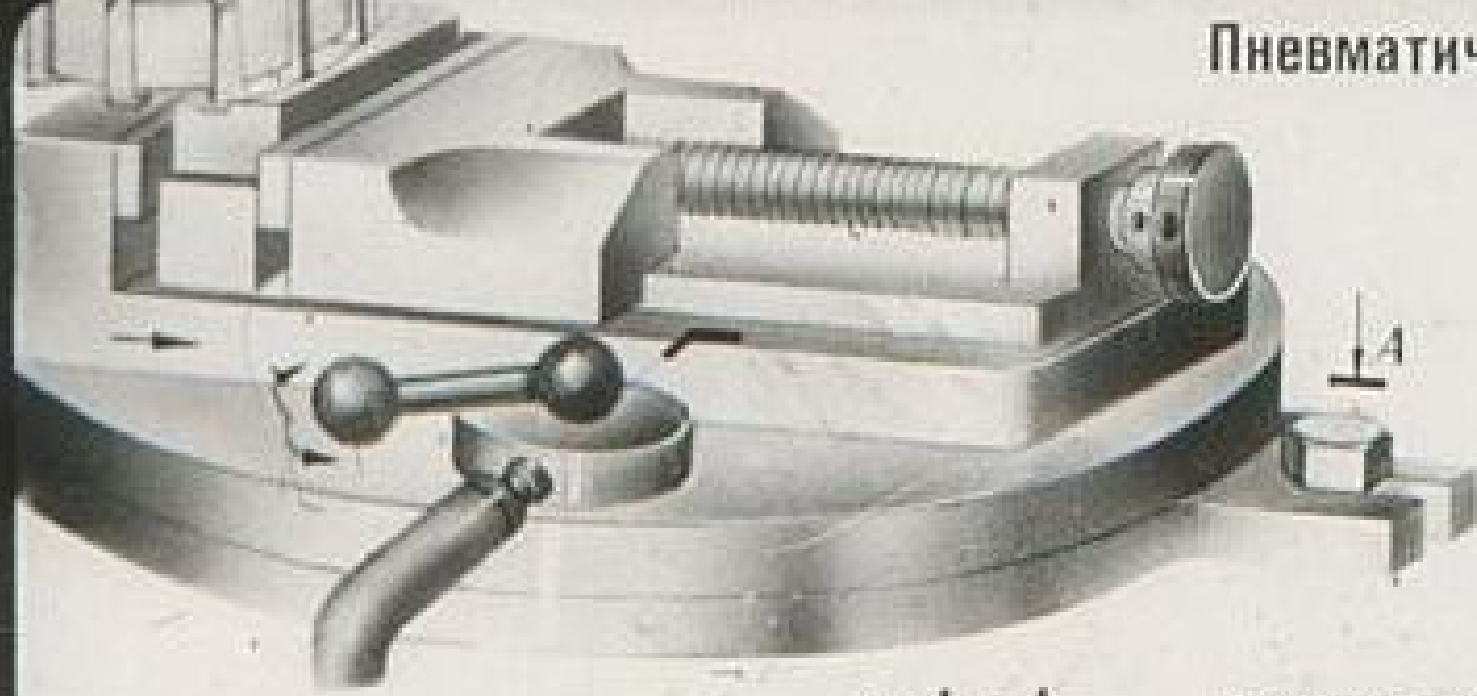


# УНИВЕРСАЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

## Спирально-реечный патрон с выделенным пневмоцилиндром

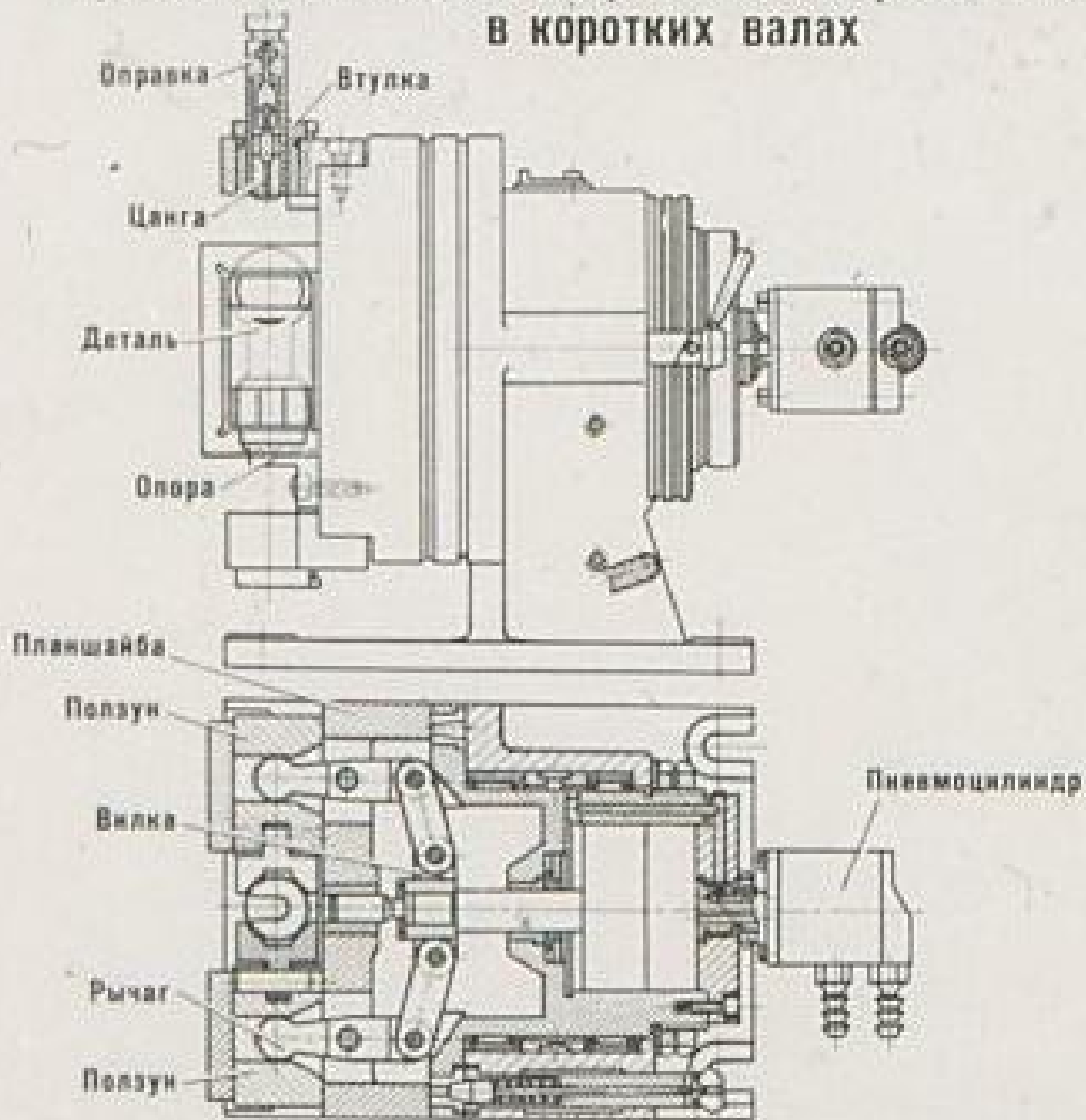


# Пневматические тиски

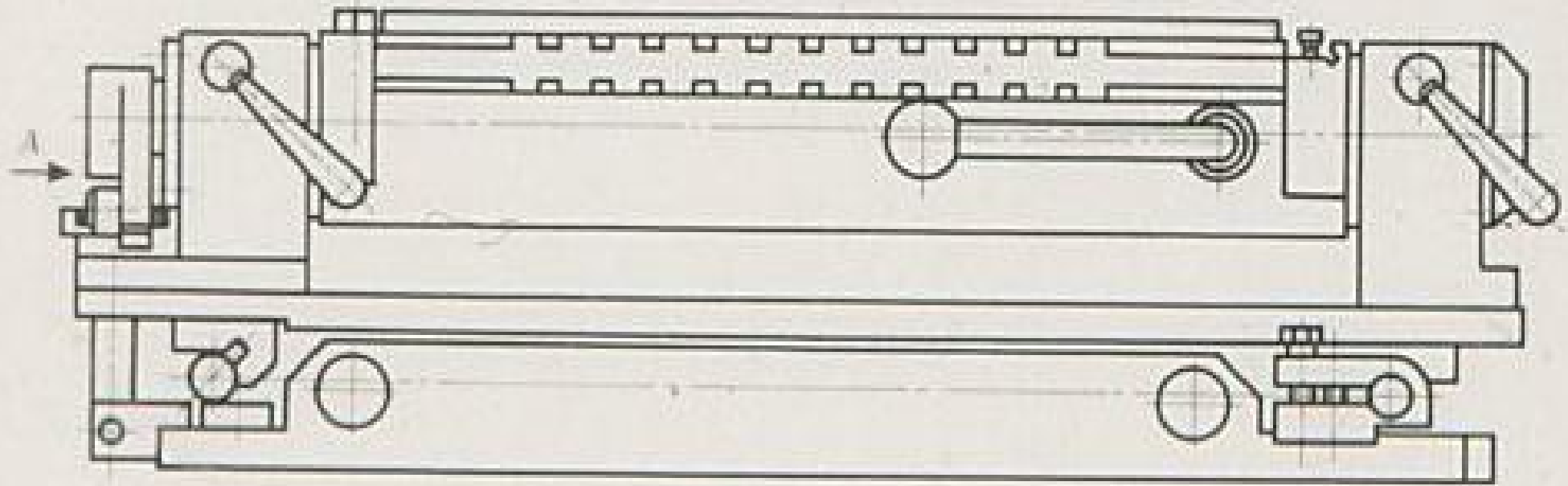




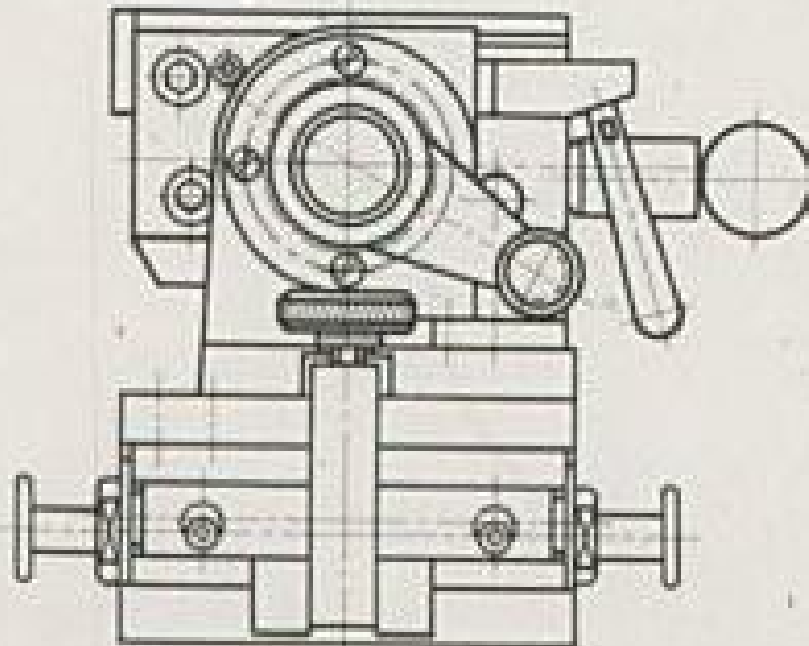
# Приспособление для сверления центровых отверстий в коротких валах



# Синусная двухповоротная плита

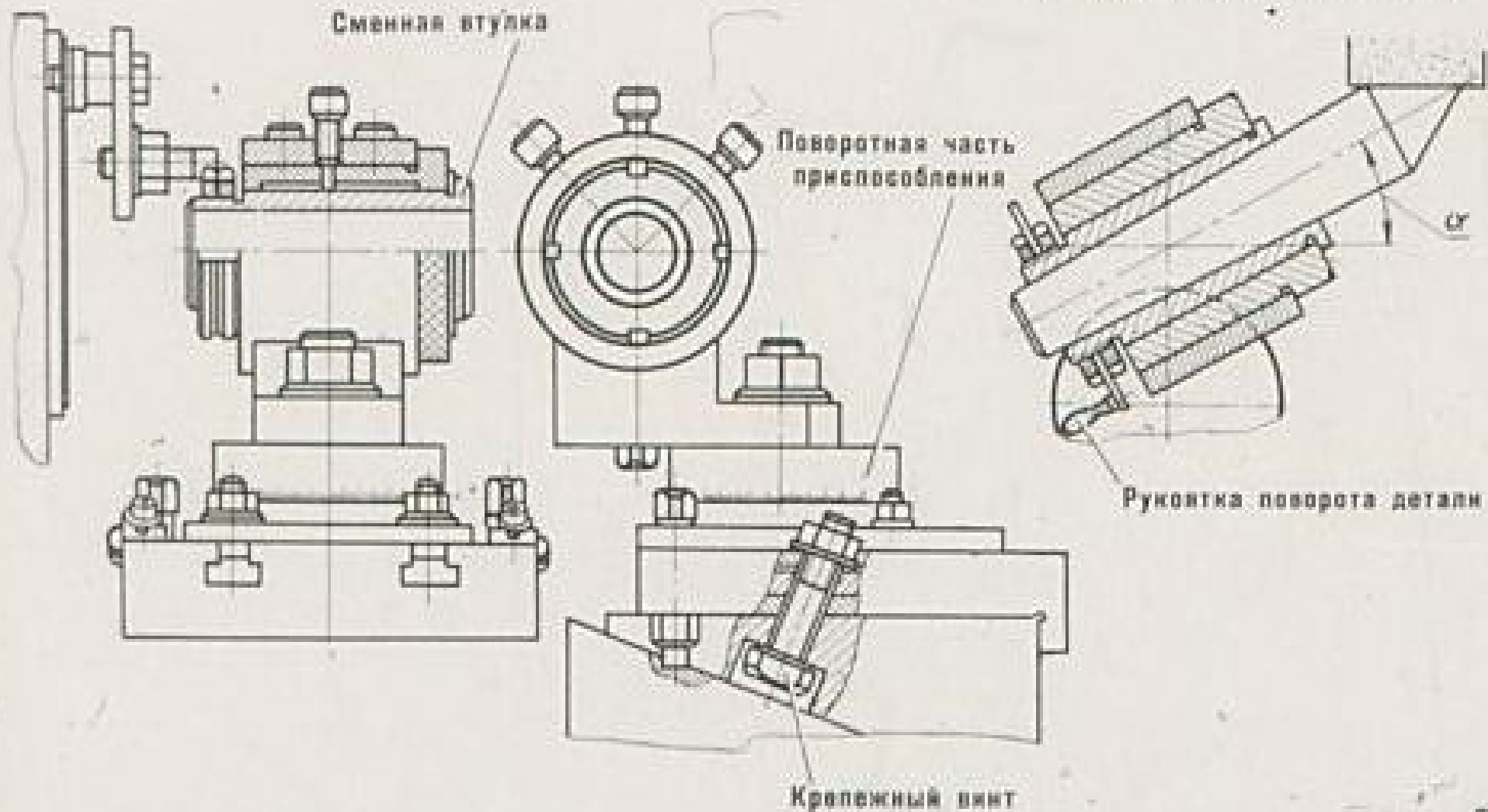


Вид А

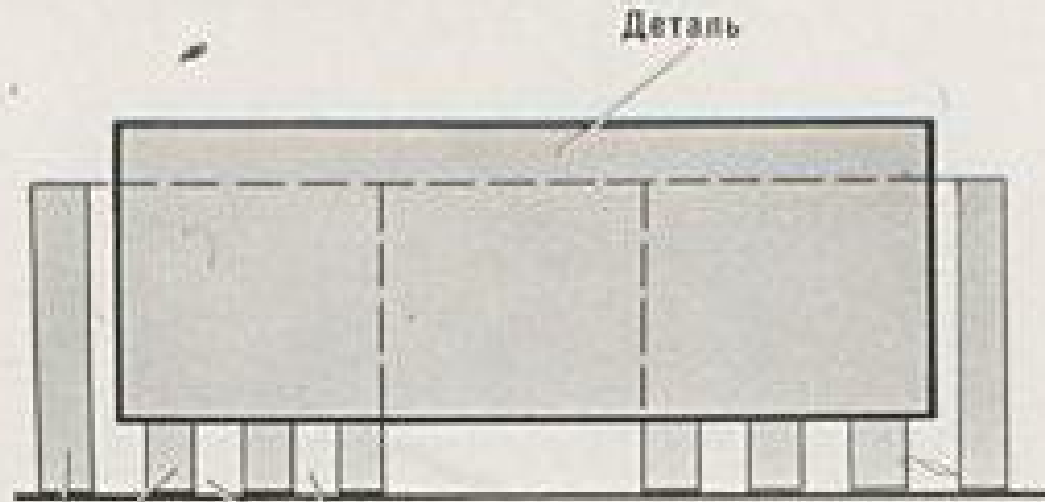
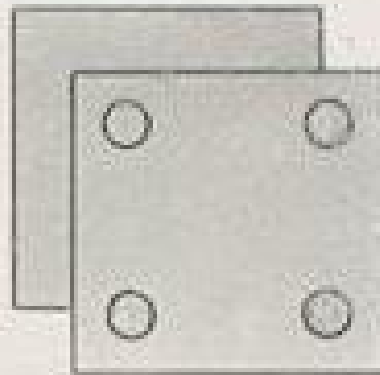
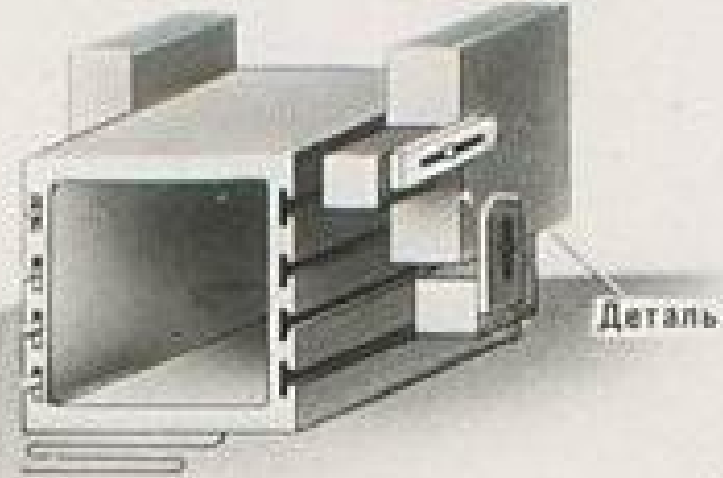
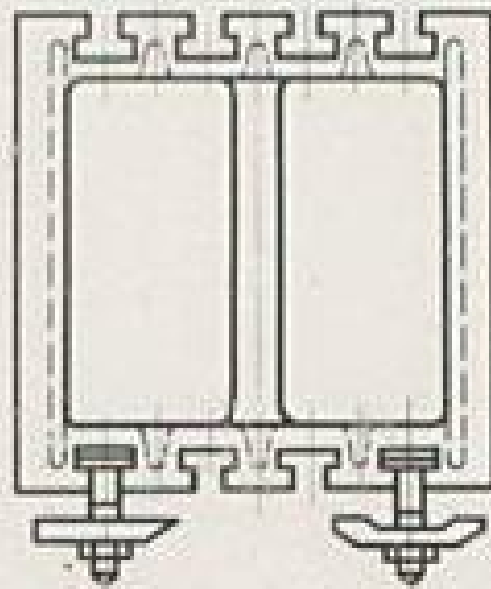


# Приспособление для шлифования конусных деталей

Схема установки детали



# Приспособления для шлифования плоскостей в угол $90^\circ$

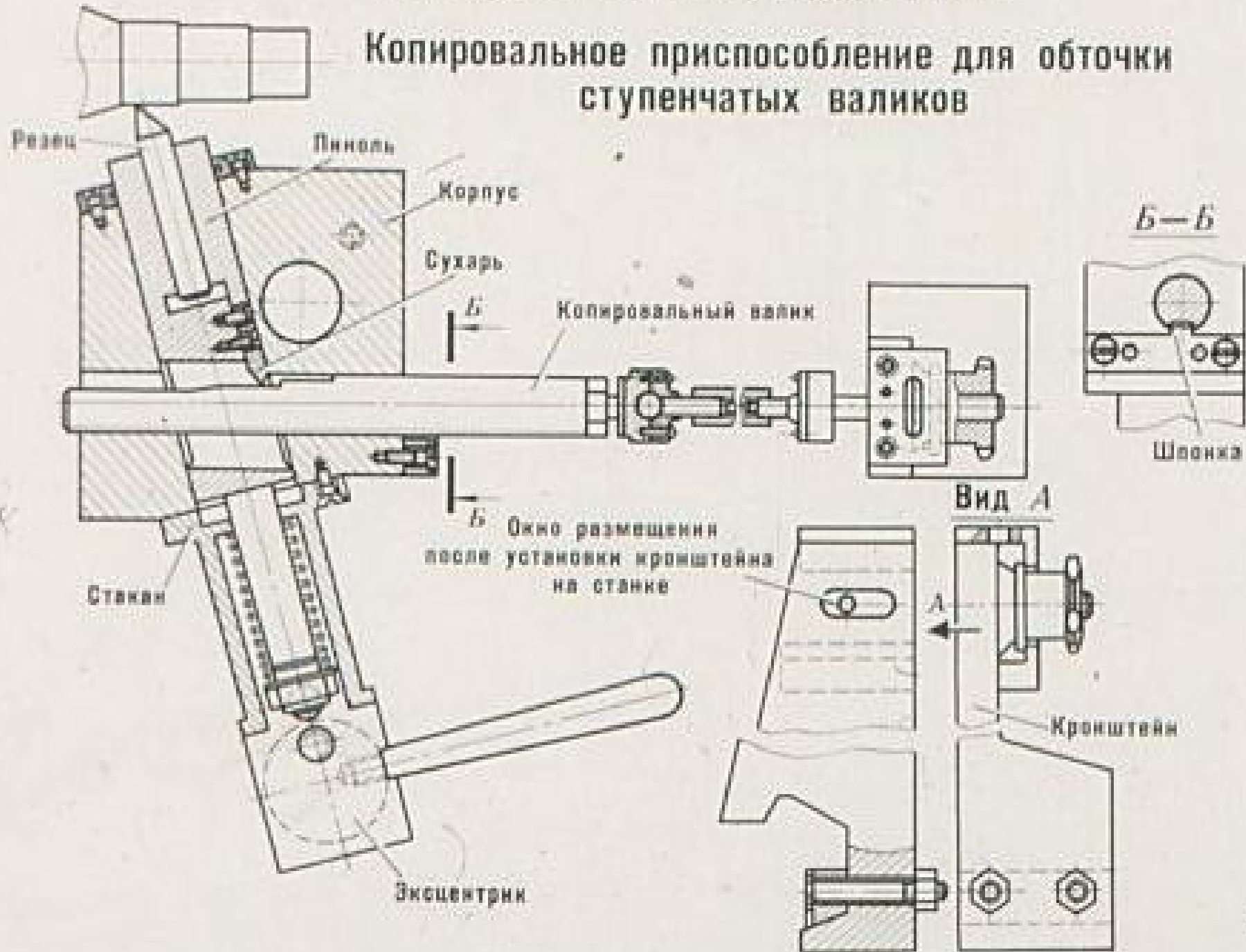


Магнитоизолирующие пластины

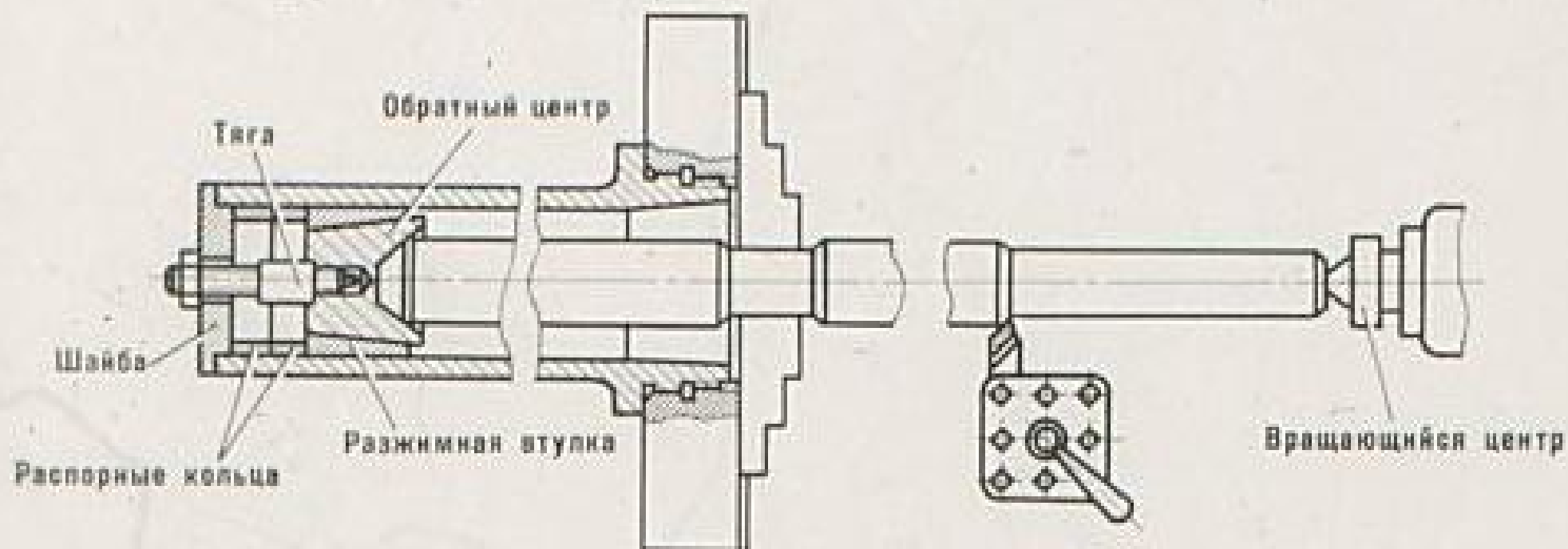
Магнитопроводящие пластины

# СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

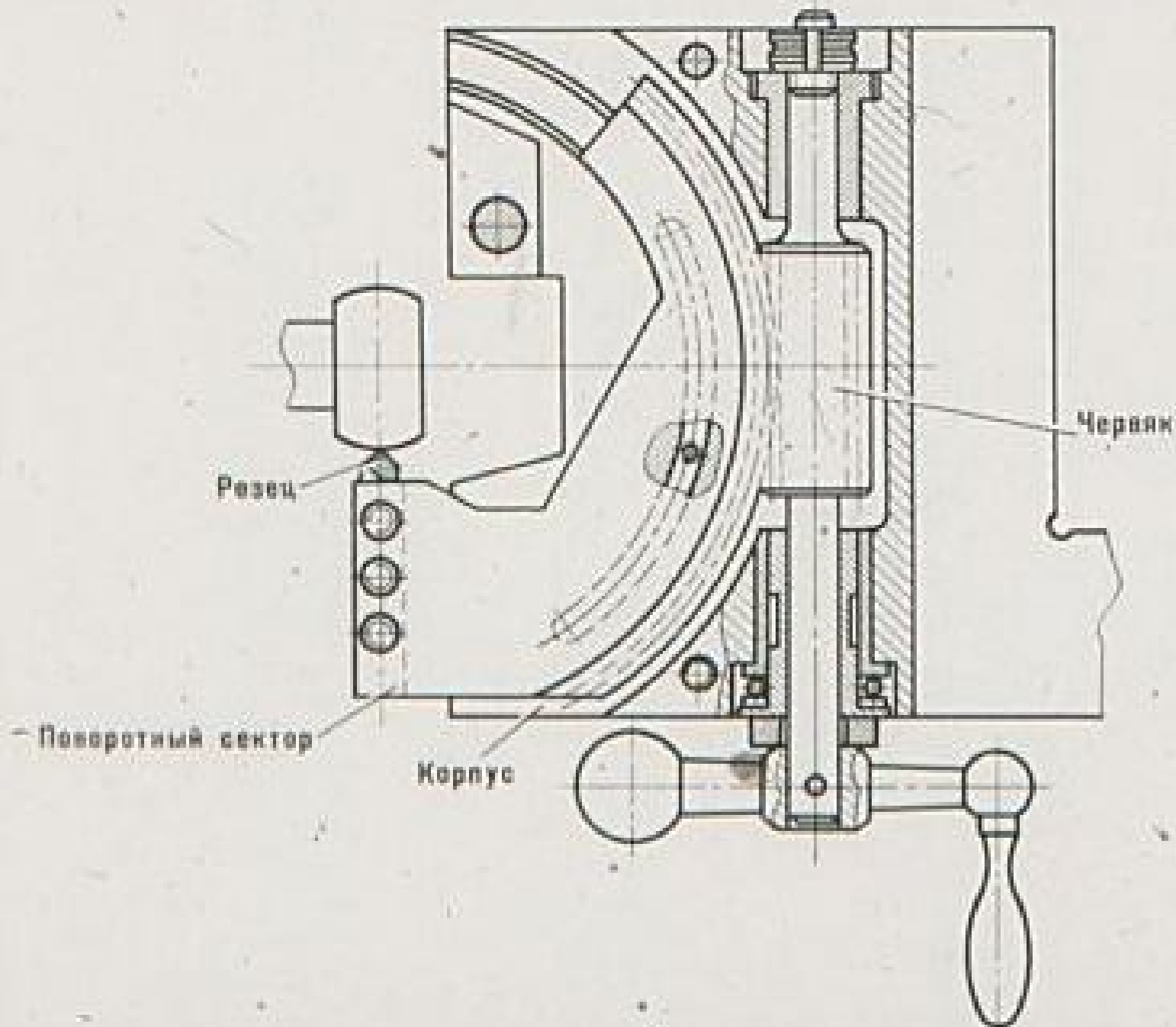
## Копировальное приспособление для обточки ступенчатых валиков



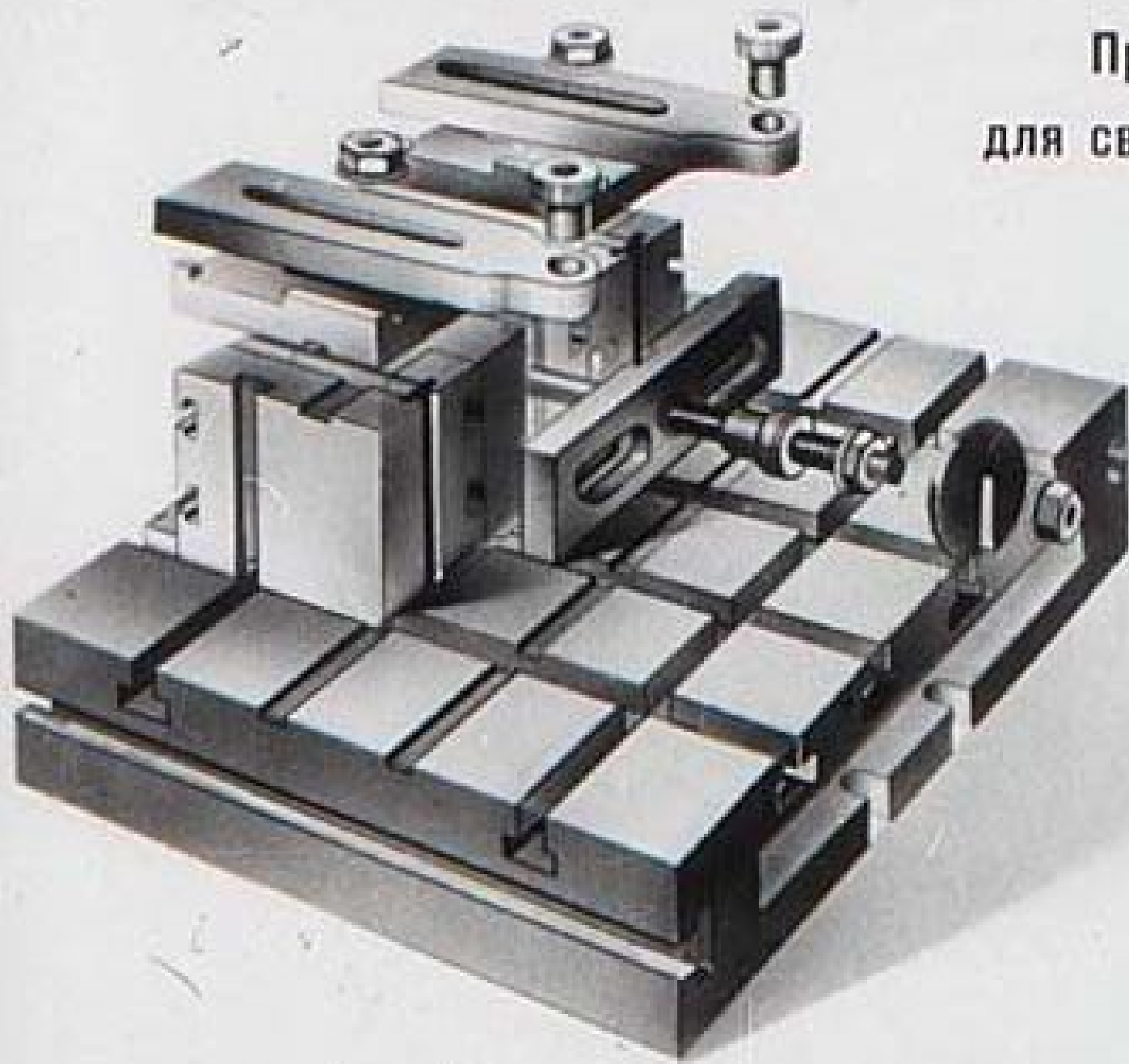
## Приспособление для обточки нежестких валов



# Приспособление для обработки сферической поверхности

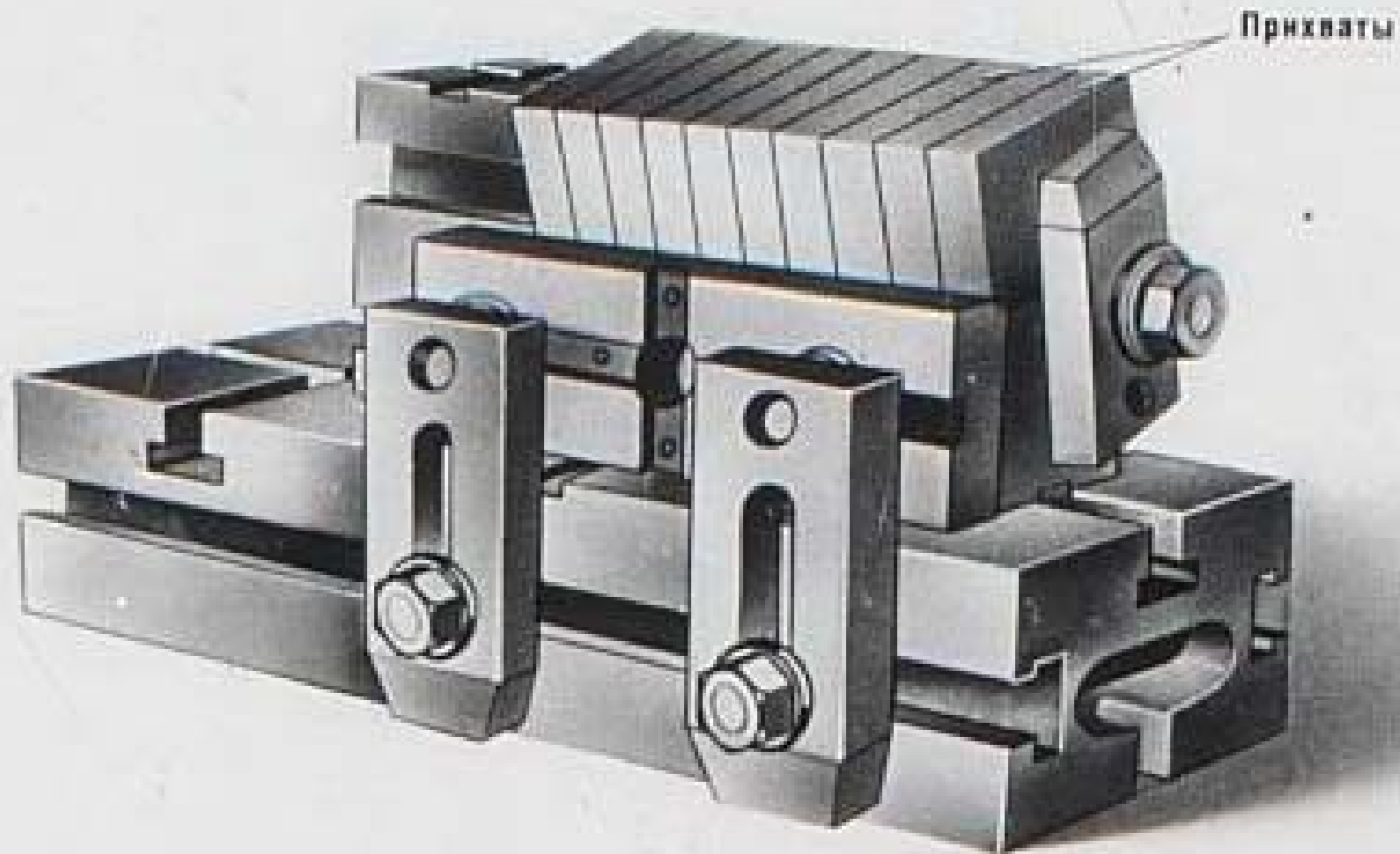


**Приспособление  
для сверления отверстий**



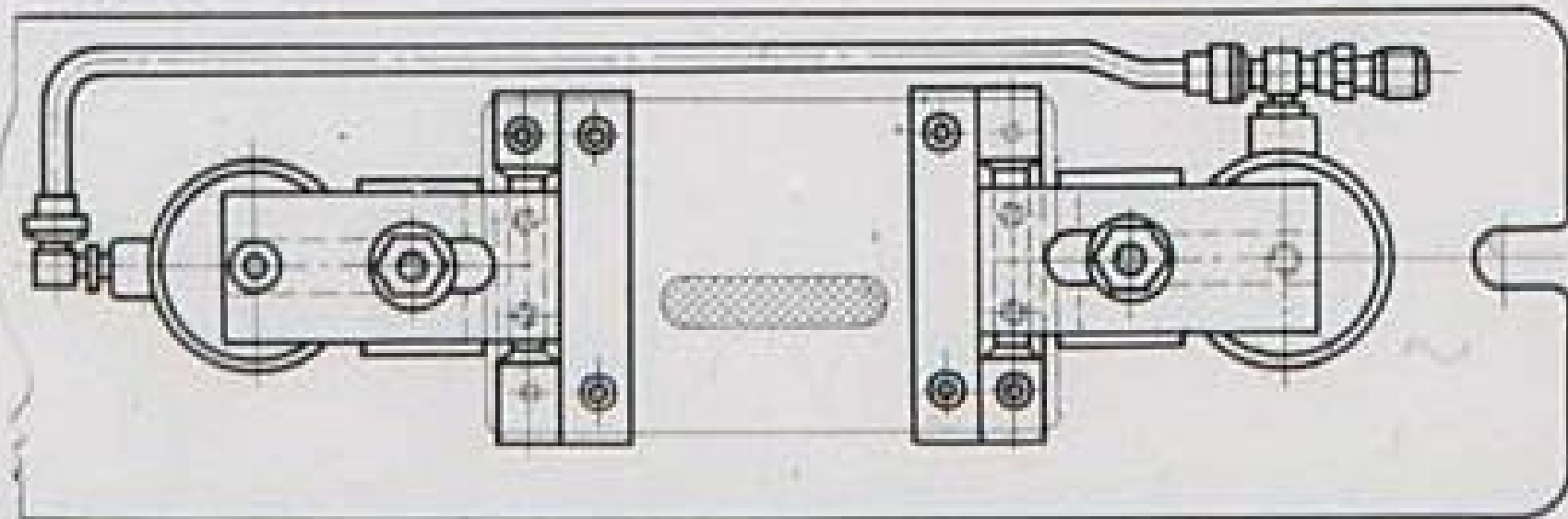
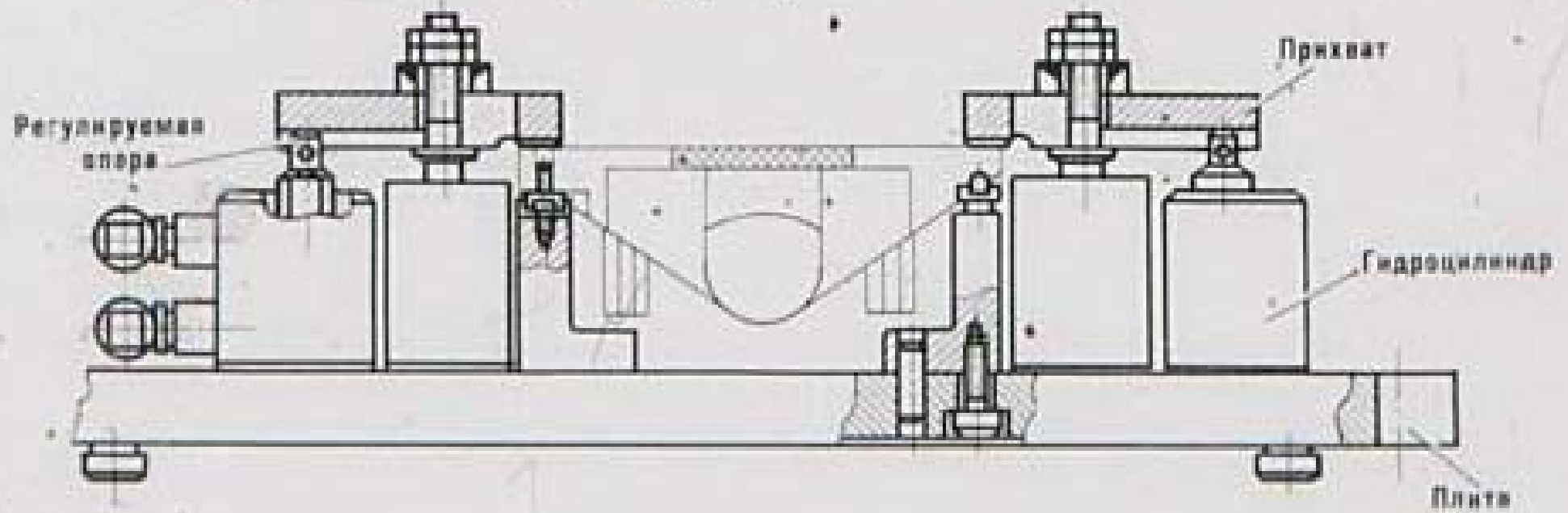


# Многоместное приспособление для строгания заготовок плоских прихватов

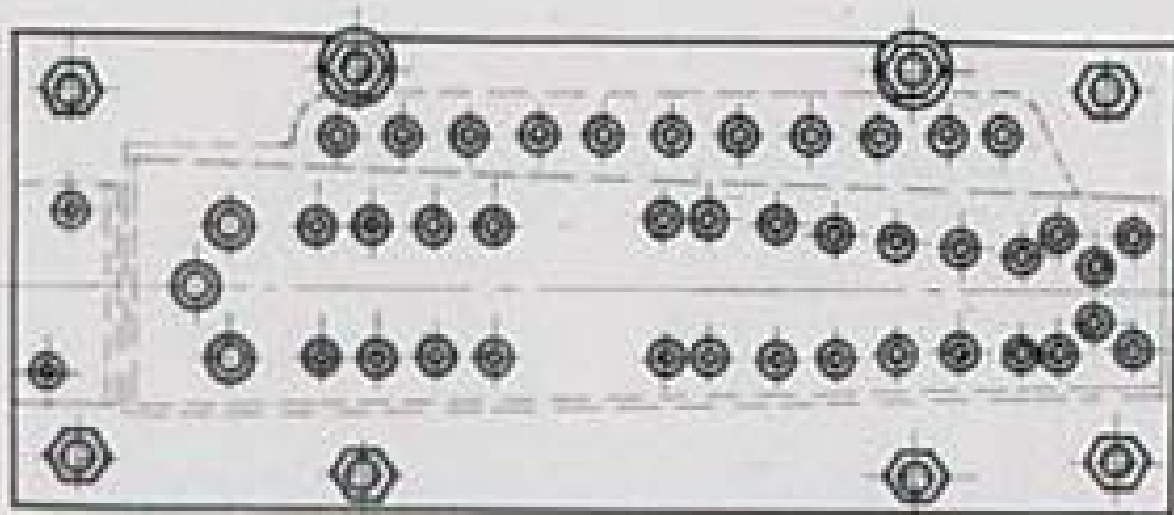
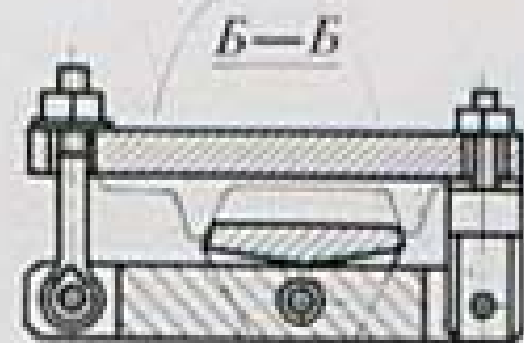
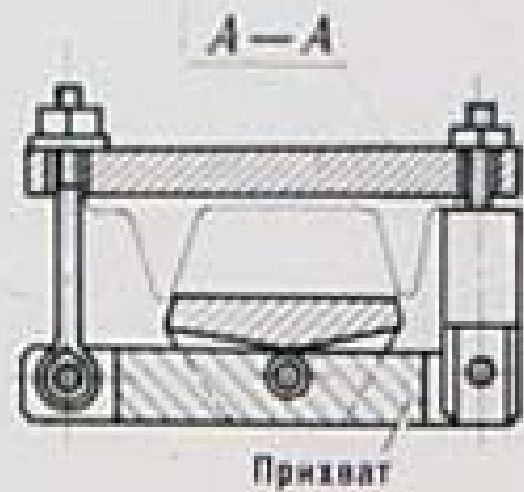
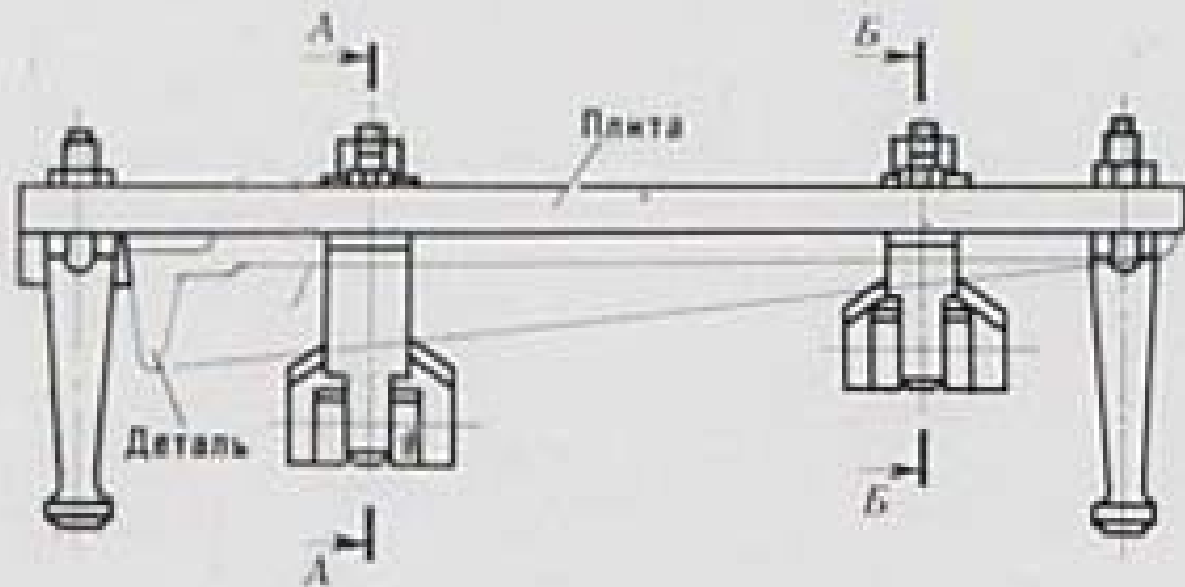


# СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (СРП)

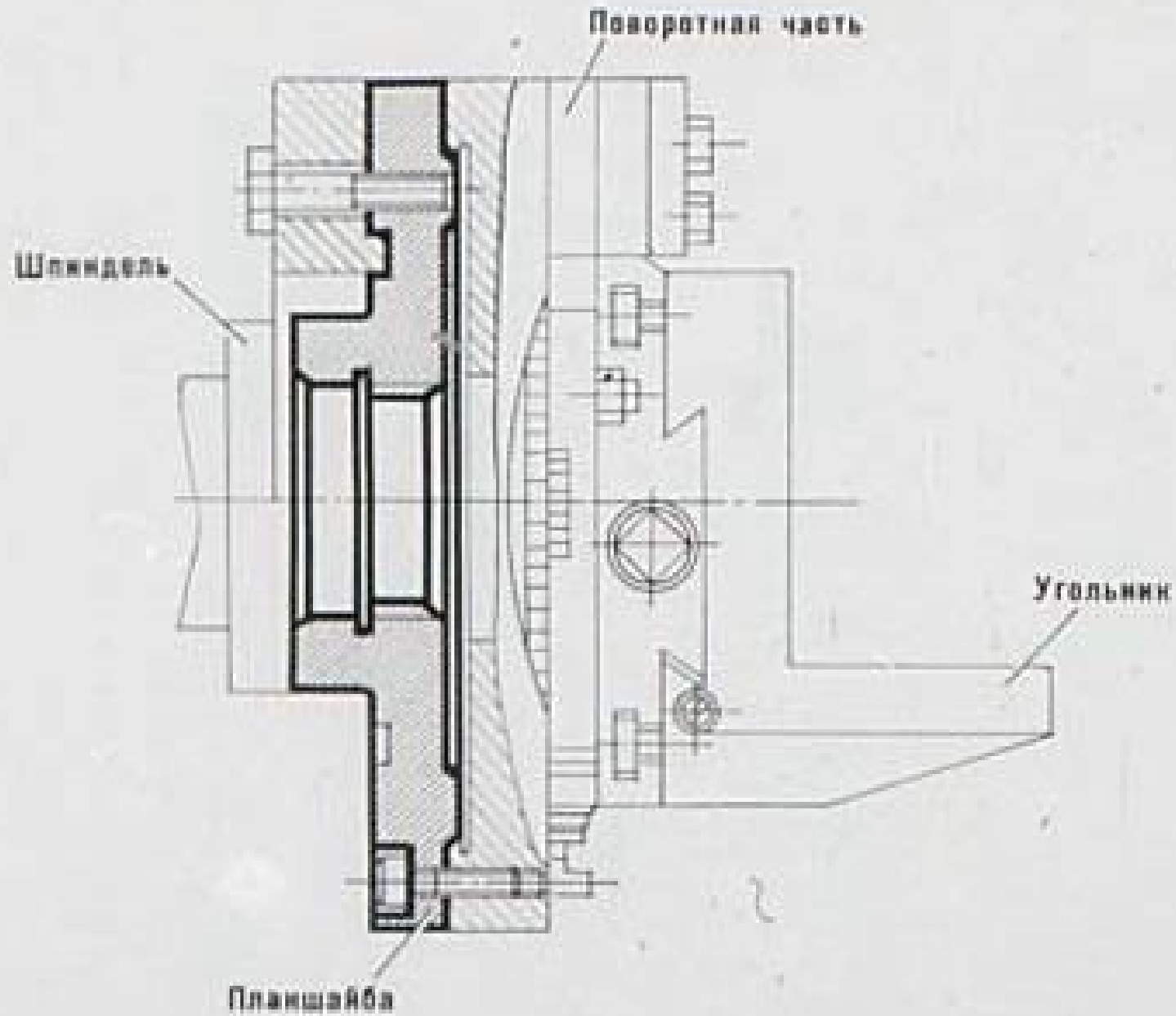
## Приспособления для фрезерования паза в стойке



# Сверлильное приспособление

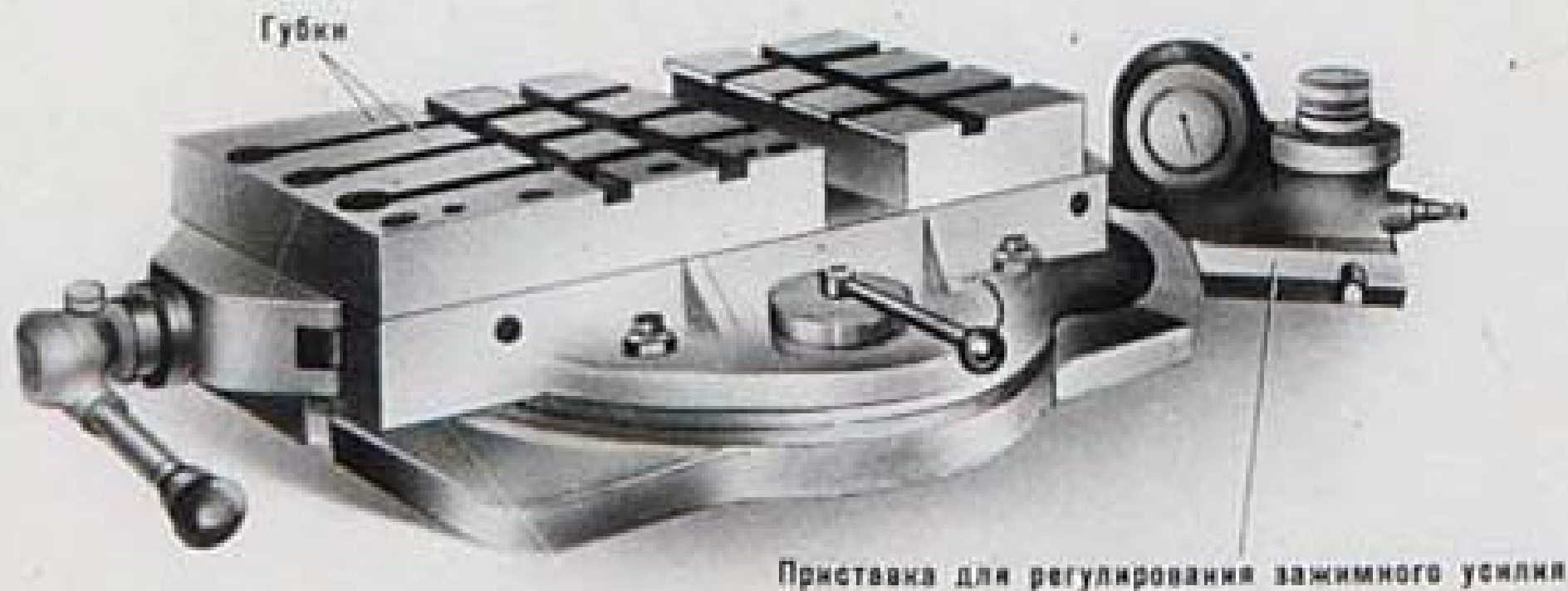


# Токарное приспособление

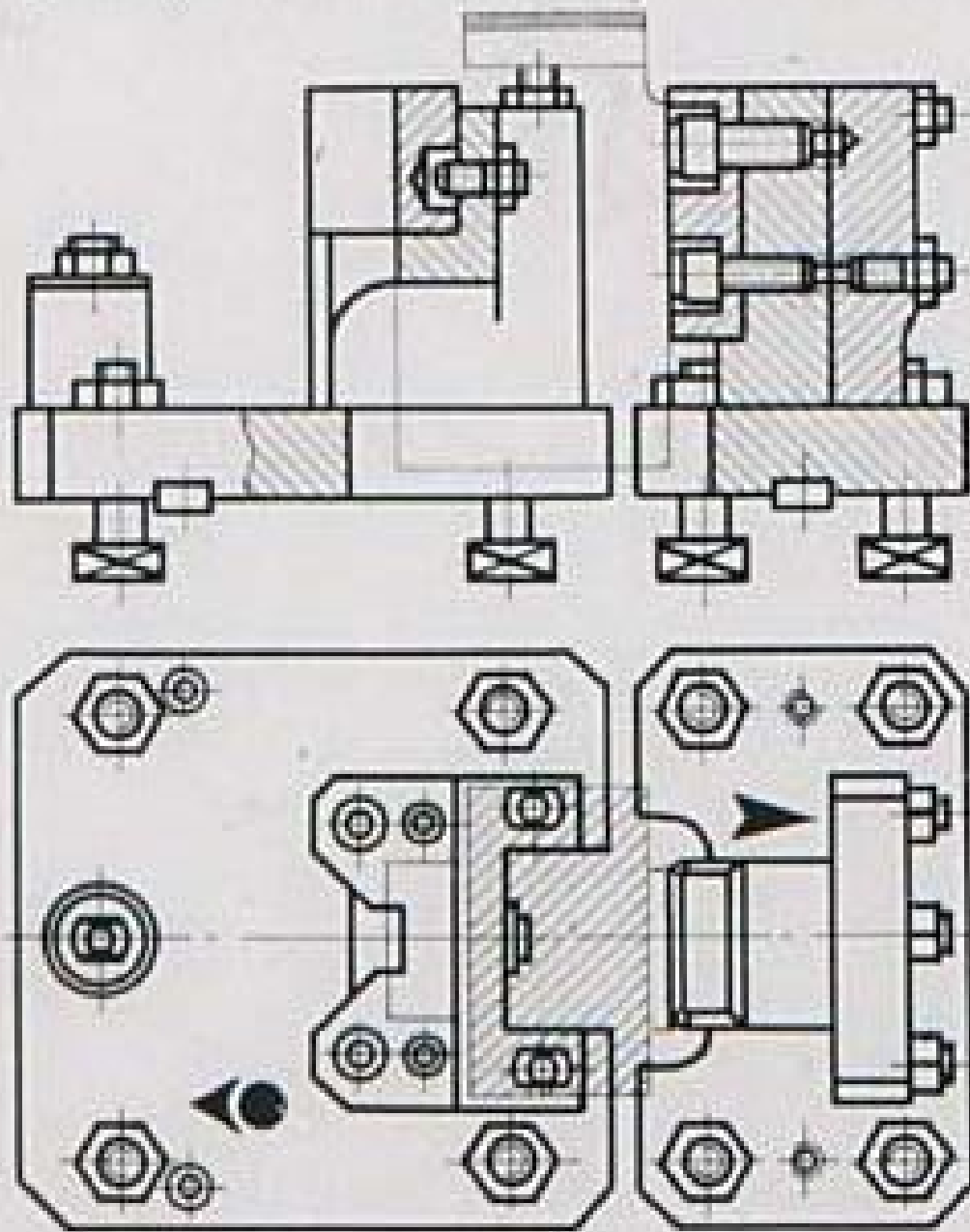


# СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (ССРП)

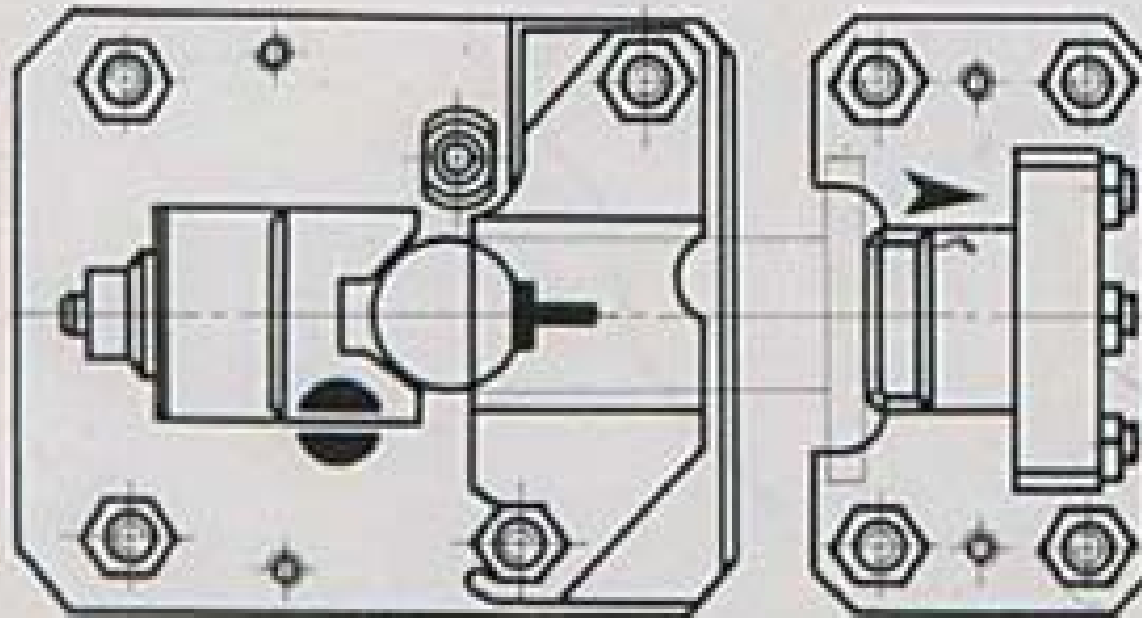
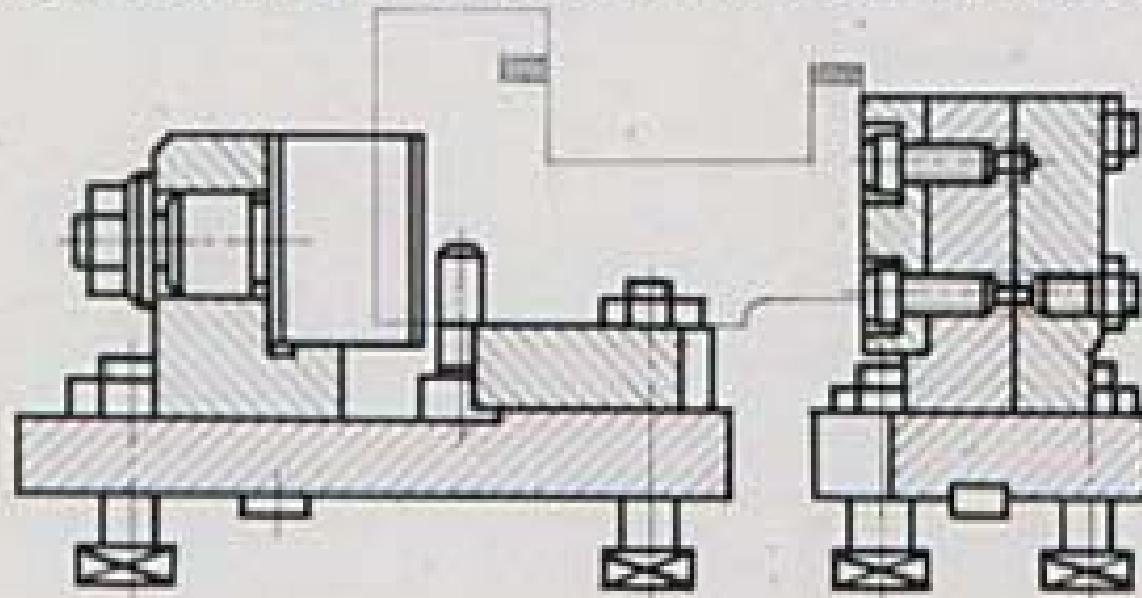
## Рычажные тиски с диафрагменным приводом



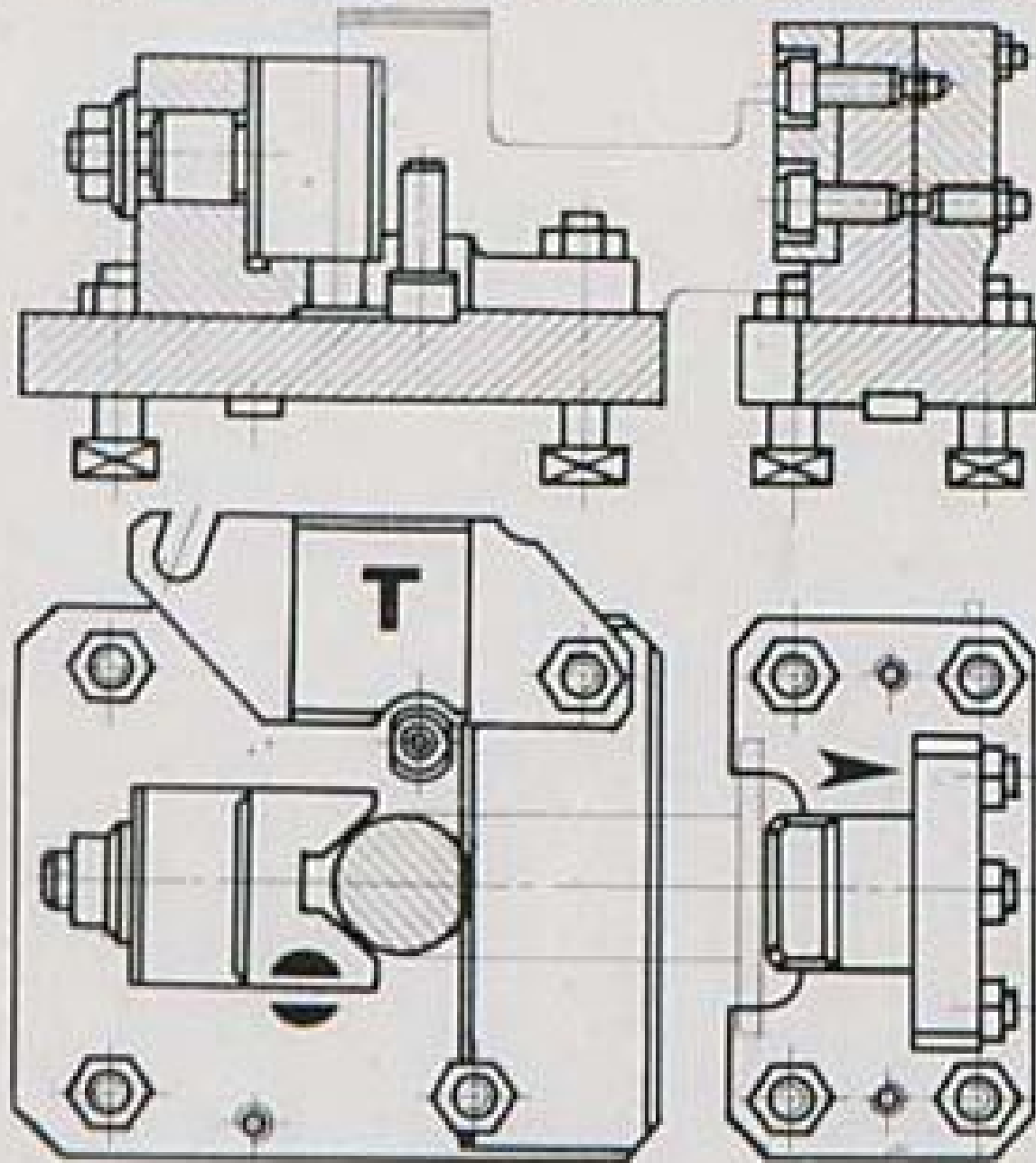
# Комбинированная наладка к универсально-перенастраиваемым тискам



# Комбинированная наладка к универсально-перенастраиваемым тискам



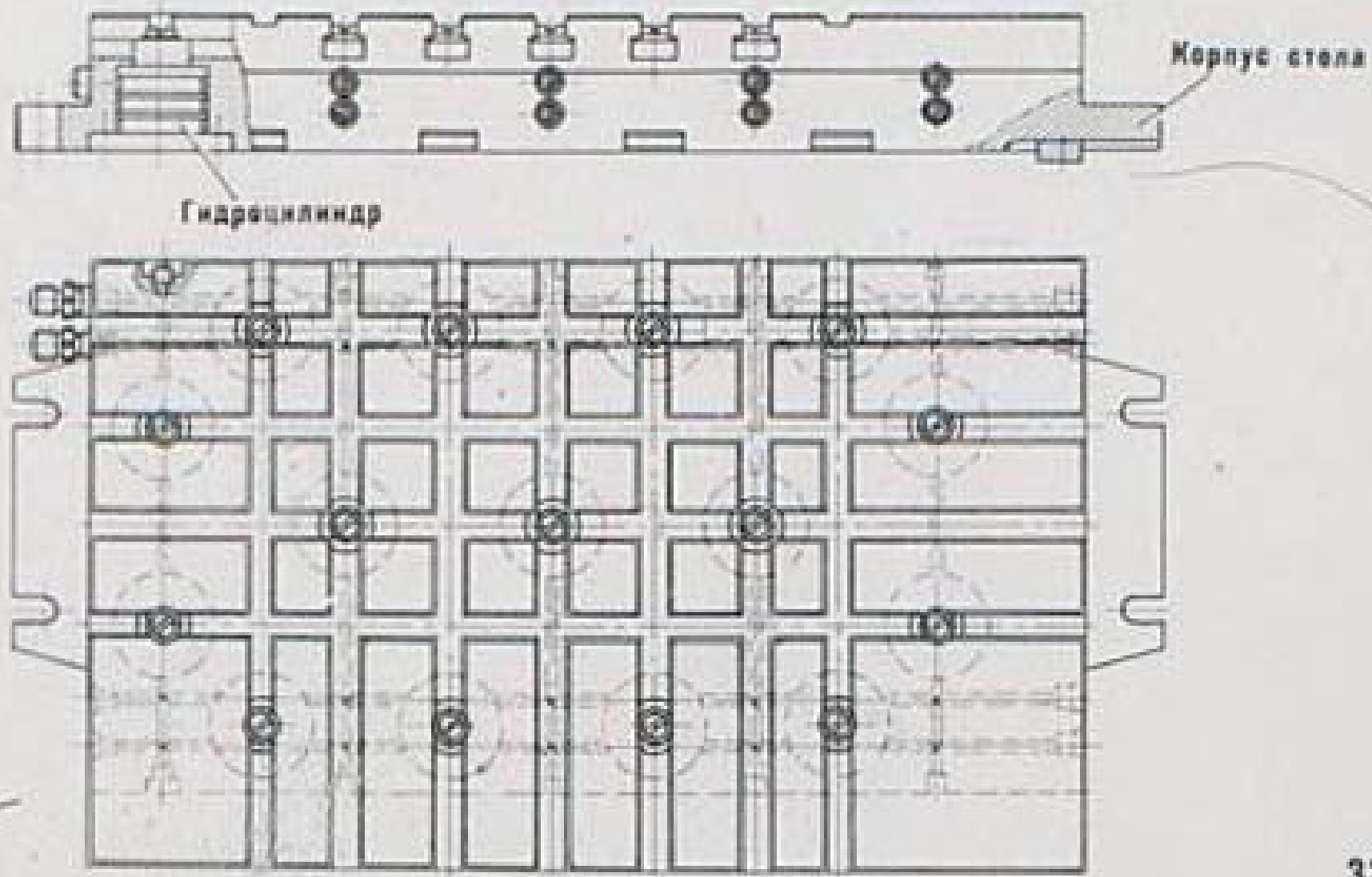
Комбинированная наладка  
к универсально-переналаживаемым тискам



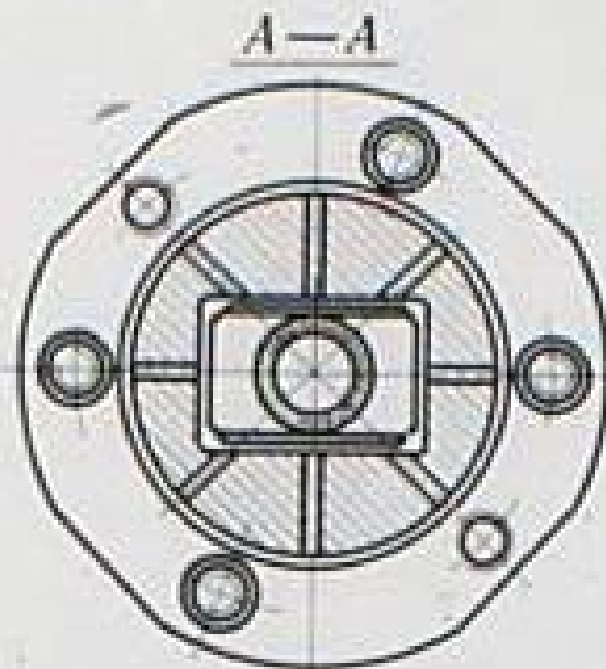
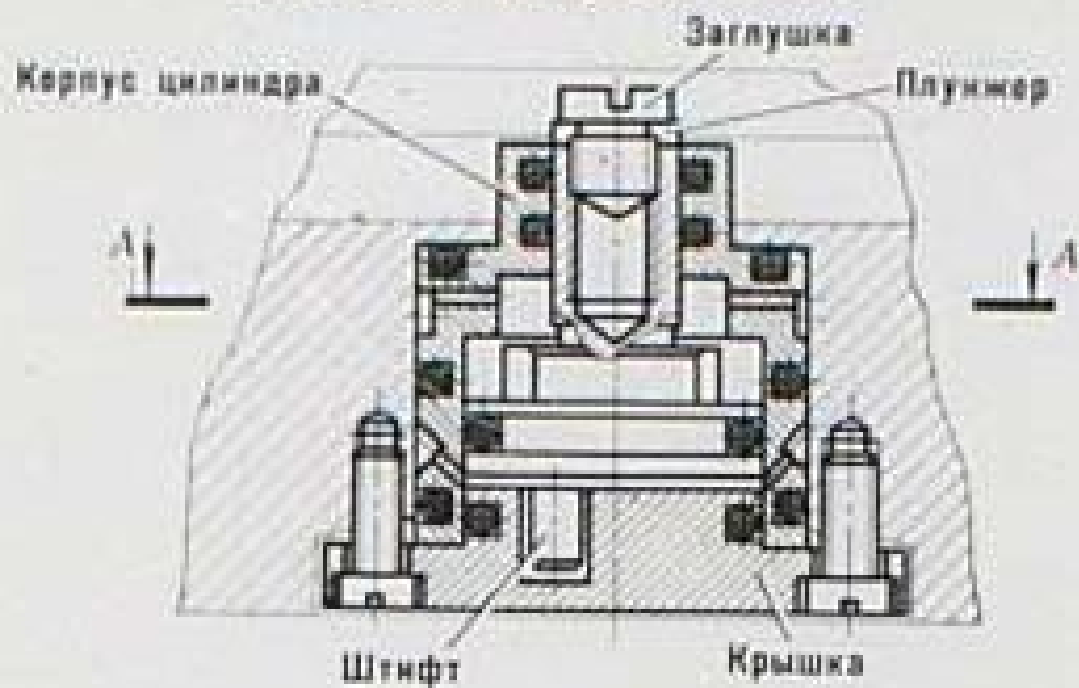


# УНИФИЦИРОВАННАЯ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА (УПТО)

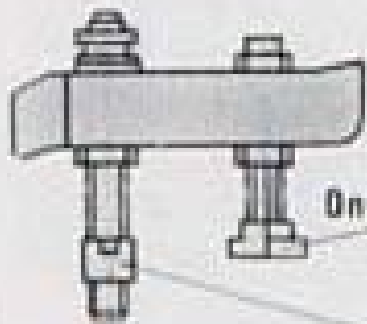
## Базовый стол приспособления



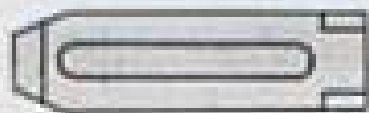
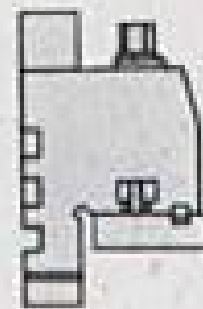
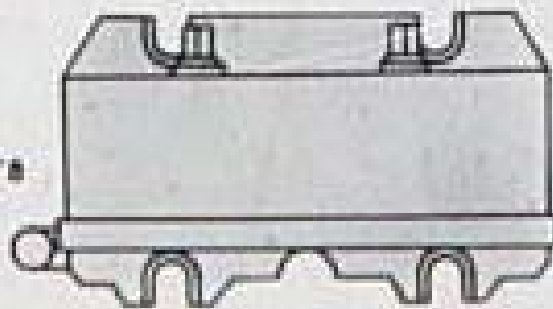
# Рабочий гидроцилиндр



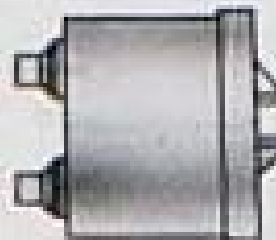
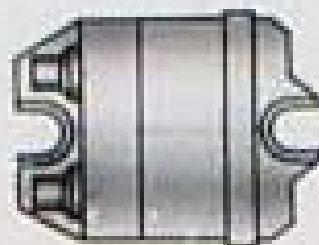
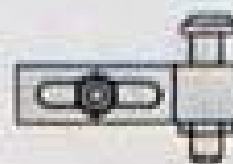
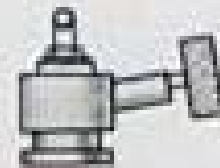
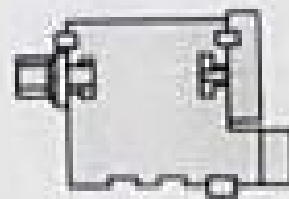
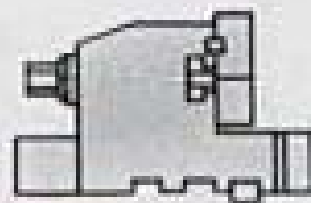
# Унифицированные элементы наладок приспособлений



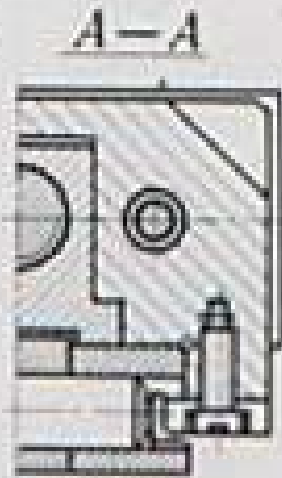
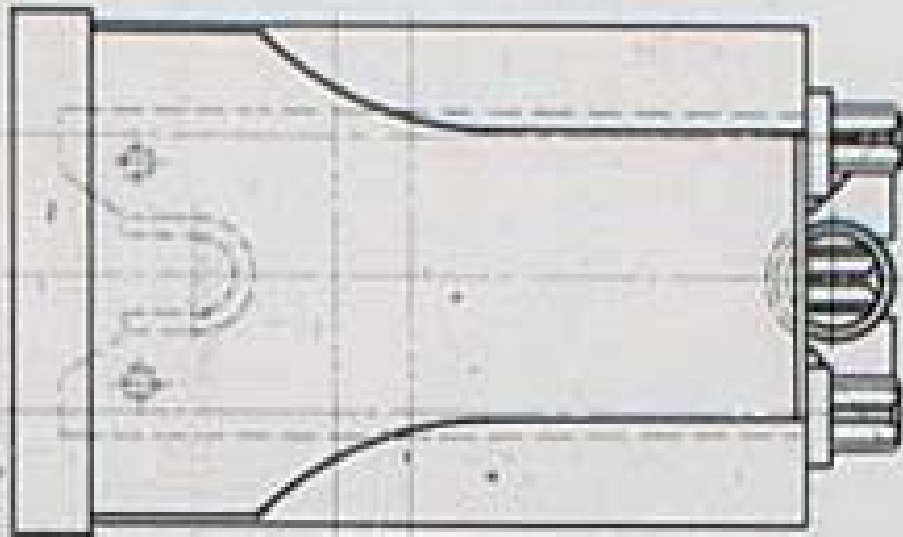
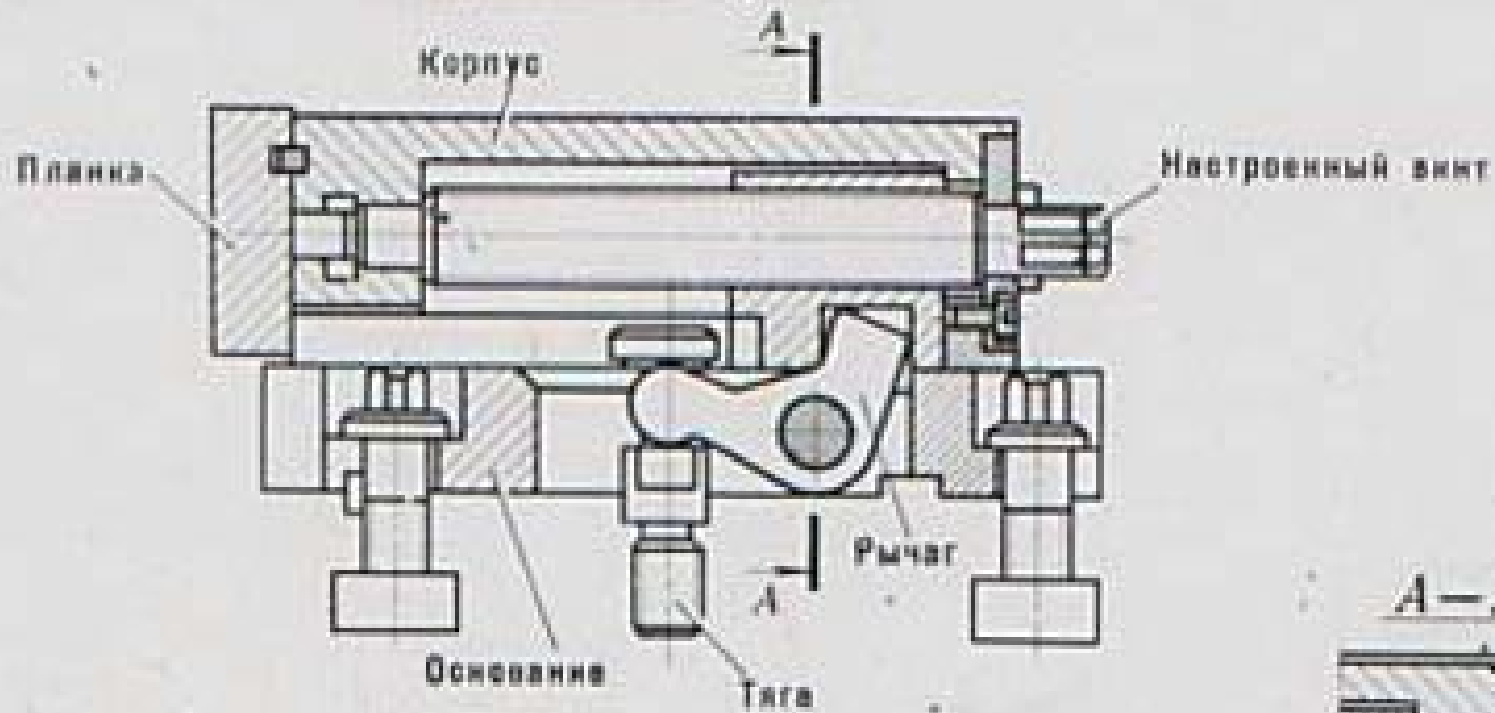
Опора прихвата



Болт, ввинчиваемый в пунжор гидроцилиндра

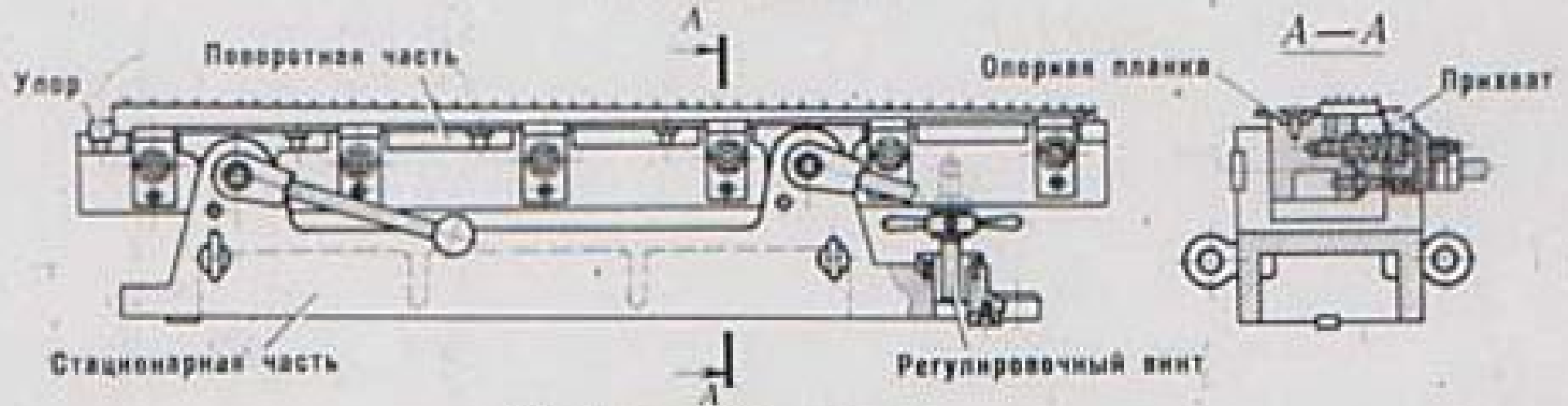


# Подвижная губка

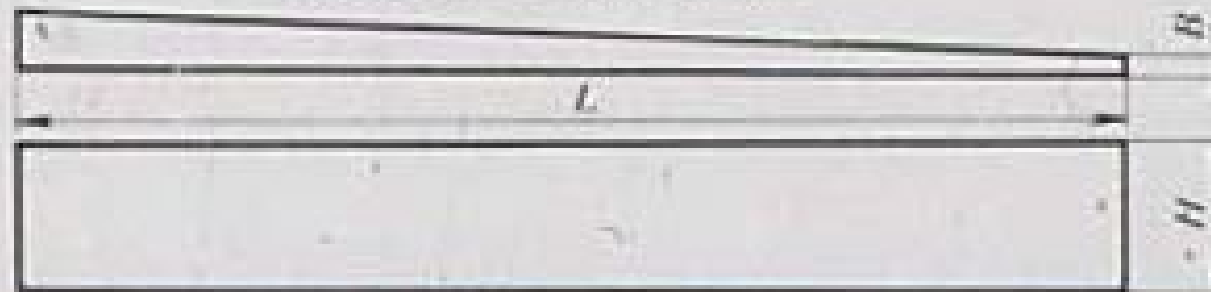


# ГРУППОВЫЕ НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (ГНП)

## Регулируемое приспособление для обработки деталей типа клиньев

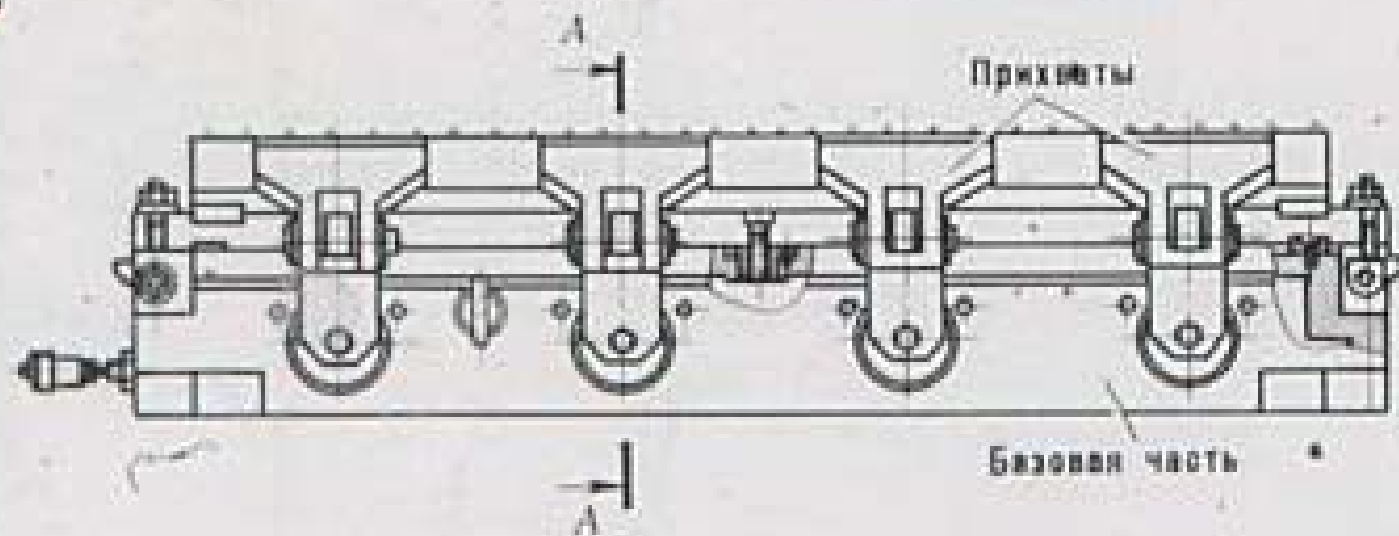


### Обрабатываемая деталь

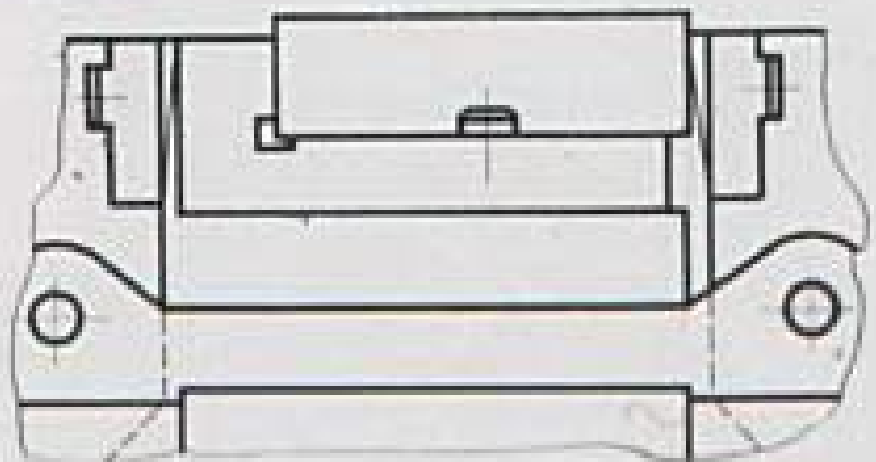
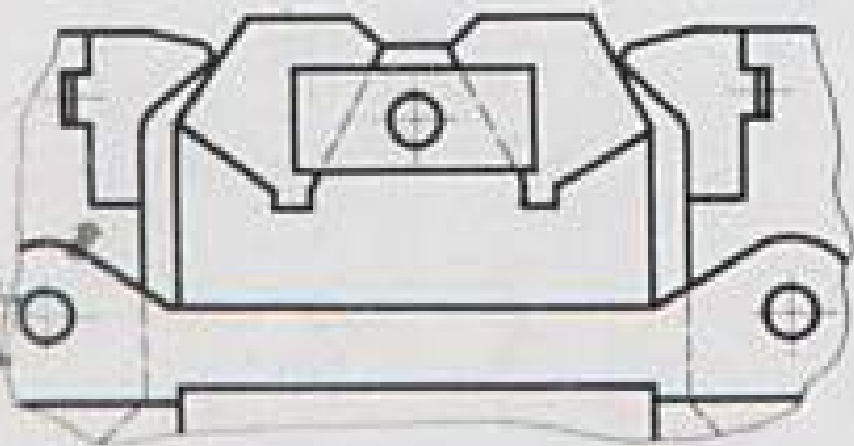


$B$		$H$		$L$	
Наименьшее	Наибольшее	Наименьшее	Наибольшее	Наименьшее	Наибольшее
8	12	15	60	400	980

# Наладочное приспособление для обработки деталей типа клиньев



## Сменные наладки

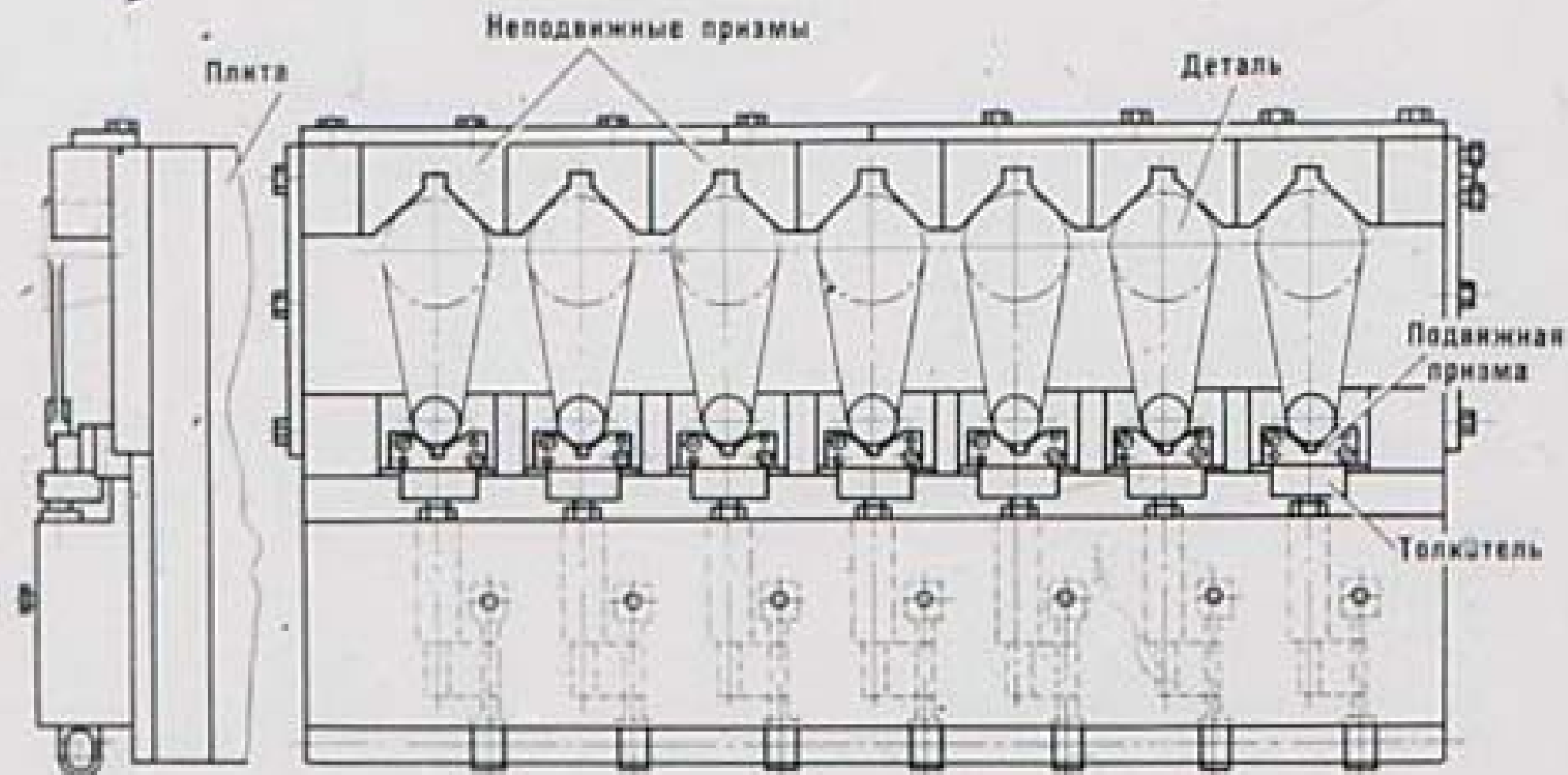


# СИСТЕМА МАГНИТНЫХ ПЕРЕНАЛАЖИВАЕМЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ (СМПП)

## Наладки к магнитным плитам



## Многоместная наладка для фрезерования рычагов





# СБОРКА, РЕМОНТ И РЕГУЛИРОВКА ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

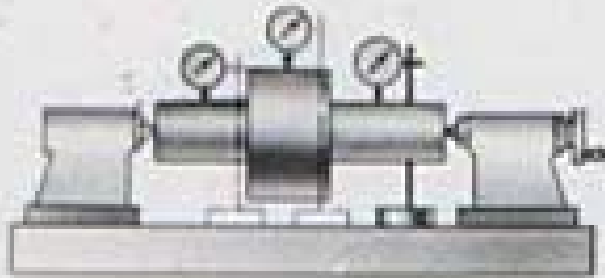
## Порядок сборки

1. Установление комплектности и качества деталей.
2. Слесарная обработка деталей.
3. Проверка и сборка опорной плоскости корпуса приспособления и базовых поверхностей.
4. Пригонка поверхностей корпуса под опоры.
5. Установка, крепление и доводка опор.
6. Установка, крепление и доводка установочных и направляющих деталей и узлов.
7. Установка, крепление и доводка подвижных деталей и узлов.
8. Сверление, нарезание и сборка узлов и деталей, зажимающих изделие, и проверка на вхождение детали и закрепляемость ее в приспособлении.
9. Маркировка приспособления согласно чертежу.
10. Установка и пригонка шпоночных сухарей для установки приспособления по пазам станка.
11. Окончательная проверка эксплуатационных размеров и соответствия приспособления техническим условиям, указанным в сборочном чертеже.
12. Балансировка вращающихся приспособлений.
13. Сдача ОТК и проверка приспособления в работе.
14. Окраска приспособления.

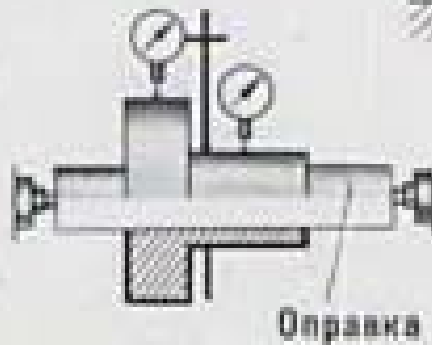
# Контроль точности деталей

Проверка радиального биения:

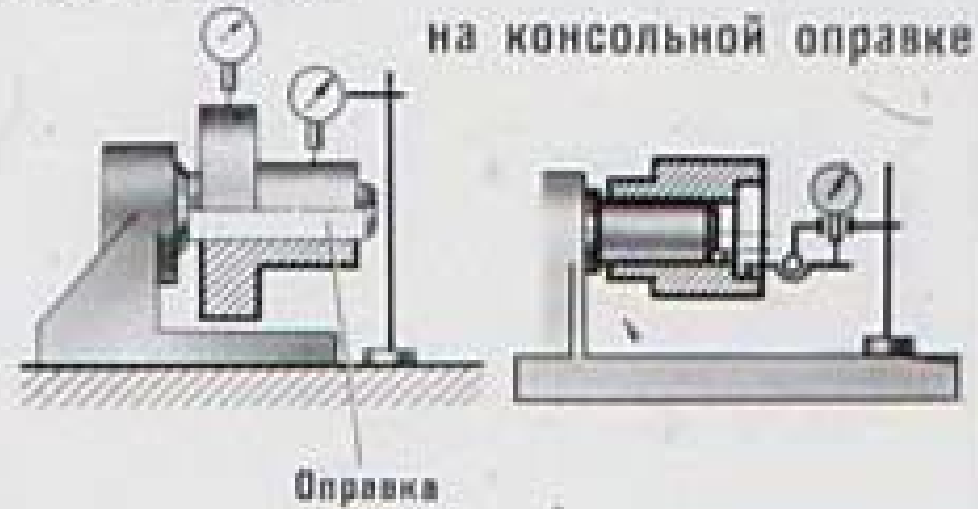
в центрах



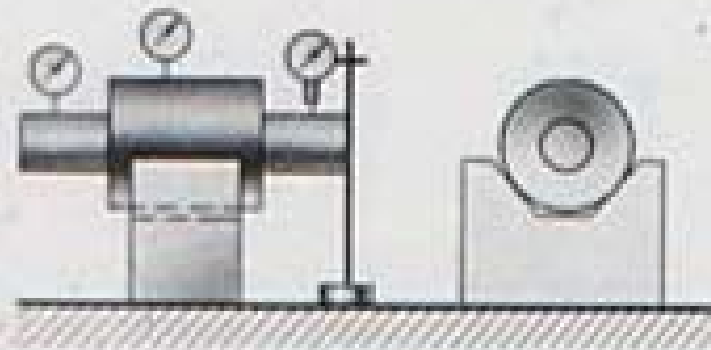
на оправках центров



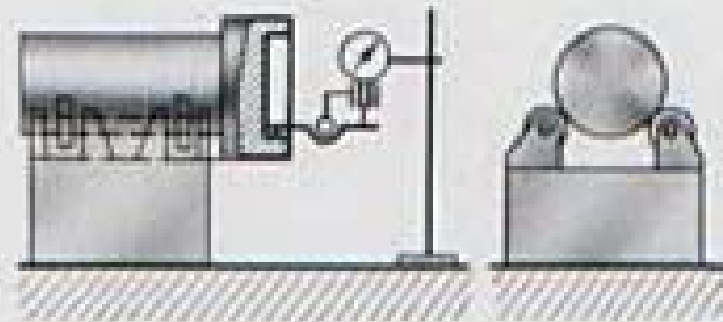
на консольной оправке



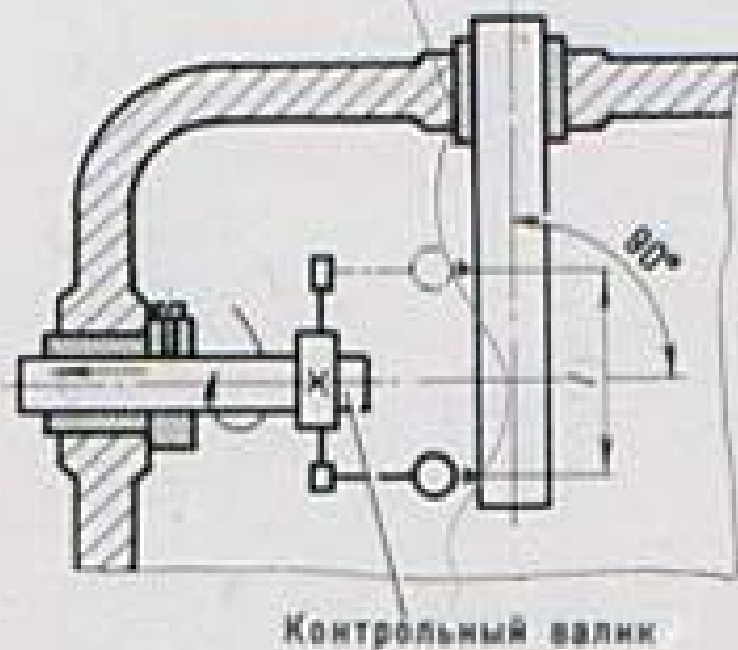
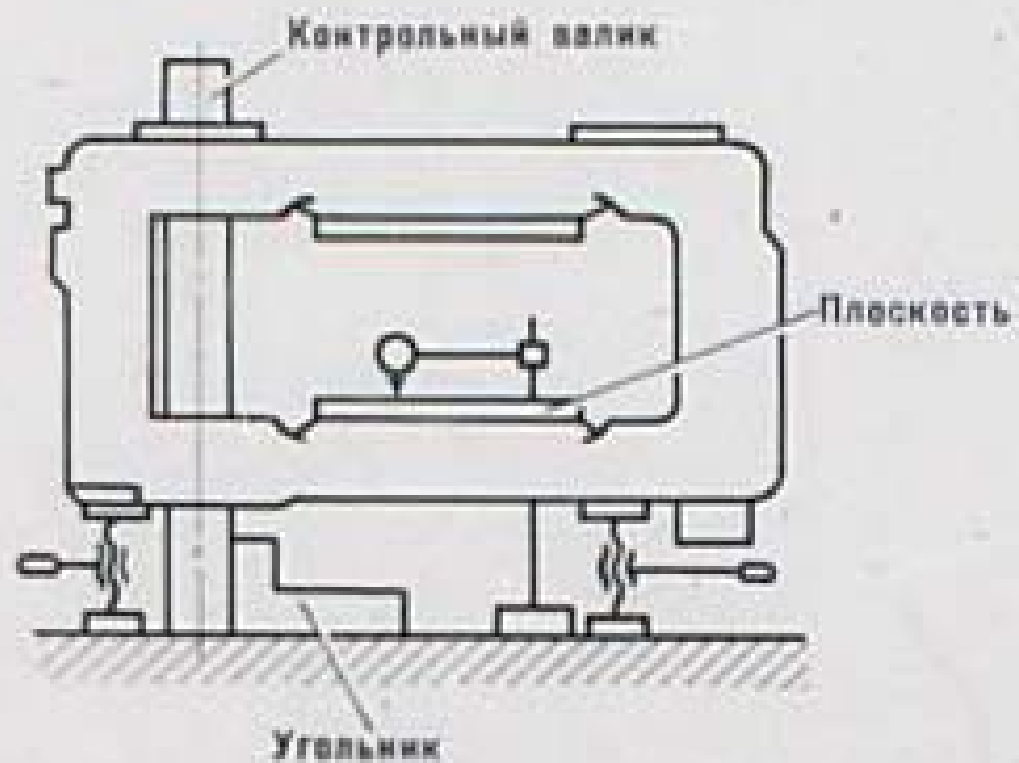
на призме



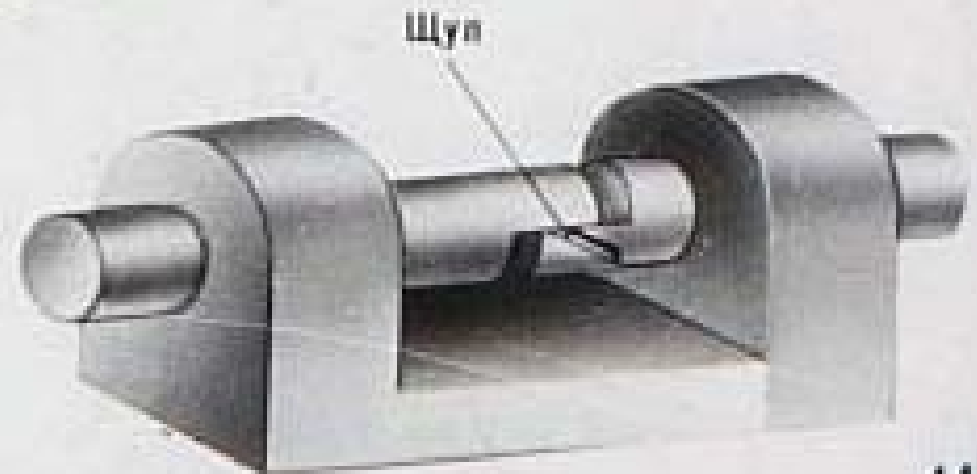
на роликах



# Контроль углов между плоскостями и осями отверстий



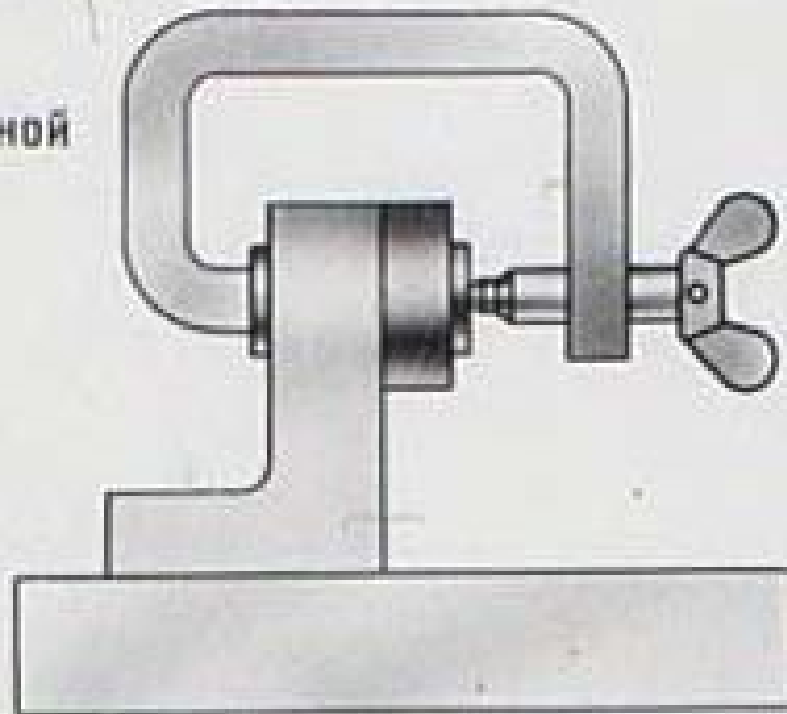
# Измерение несоосности двух отверстий



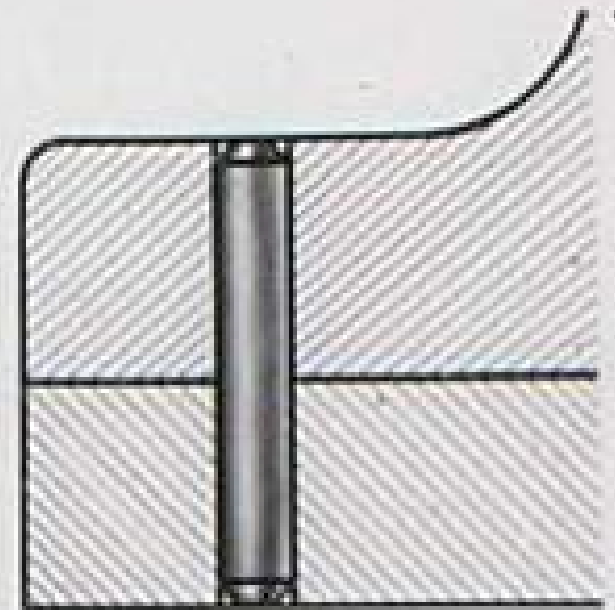
# Крепление узлов и деталей к корпусу

Фиксирование детали при склеивании:

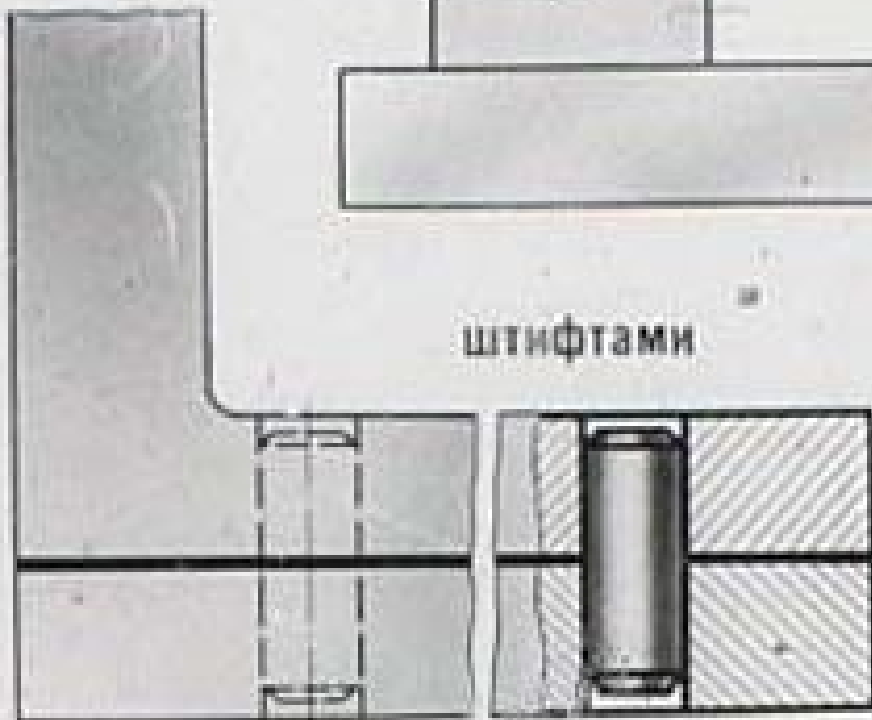
струбциной



Фиксирование детали штифтами

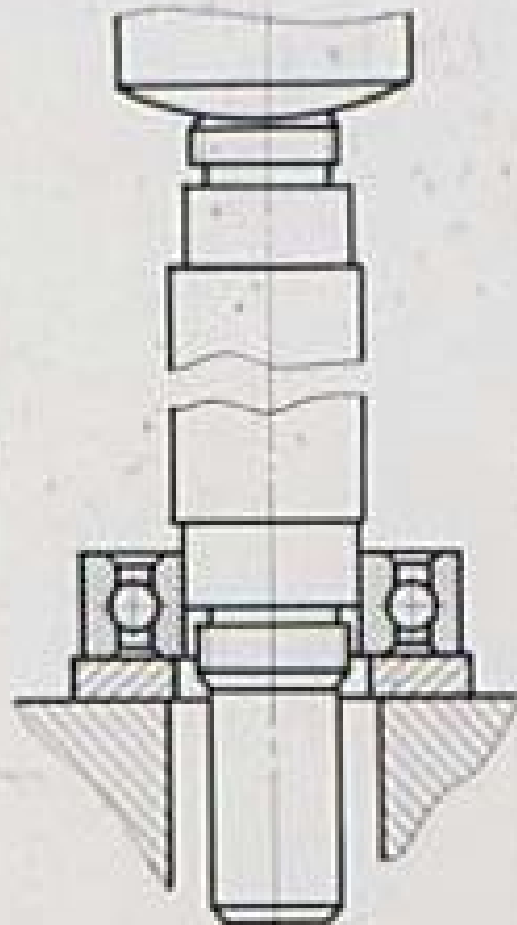
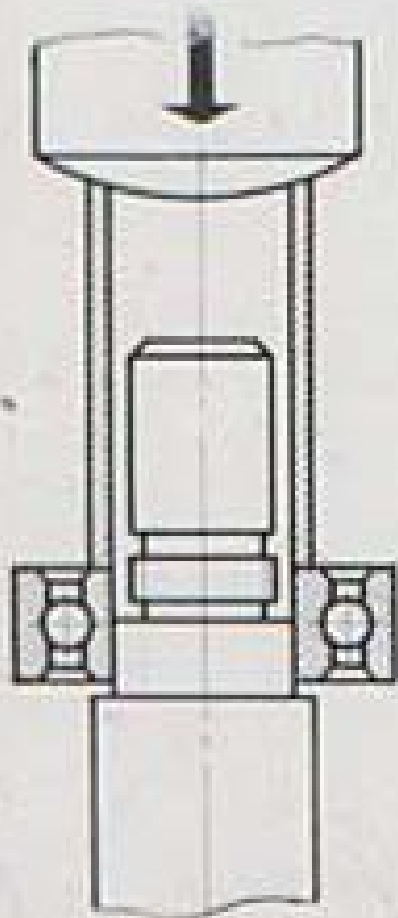


штифтами

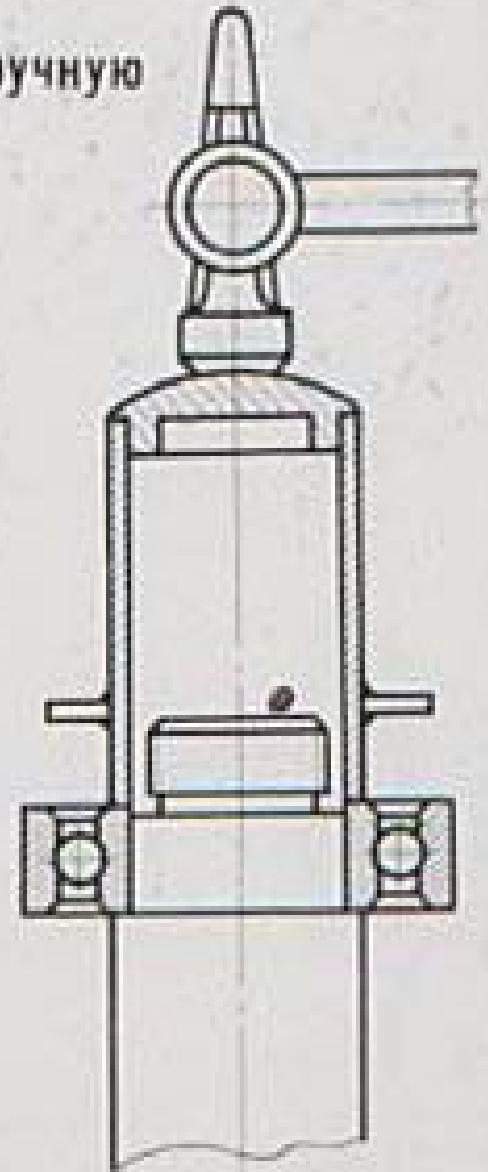


# Монтаж подшипников качения

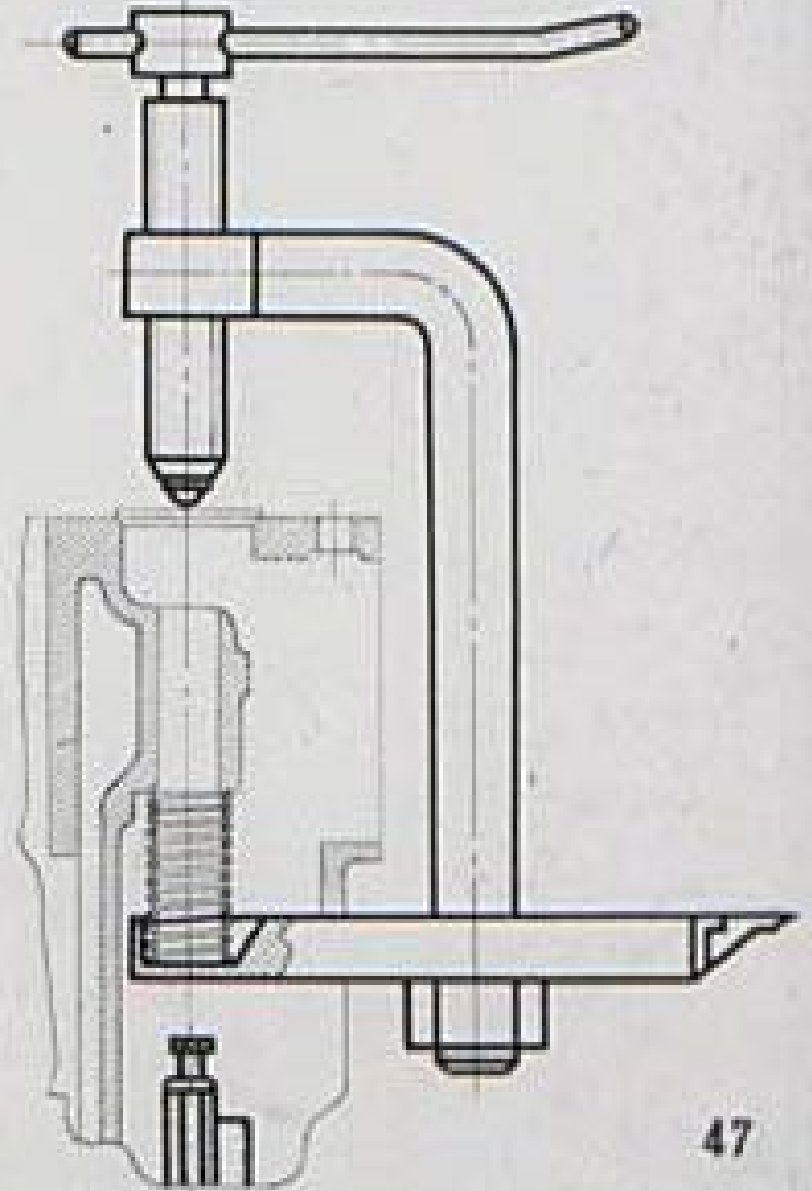
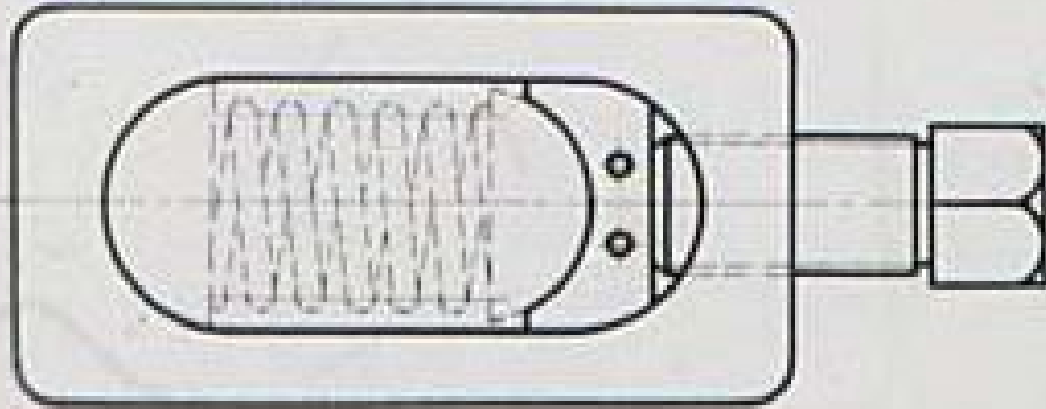
С помощью прессы



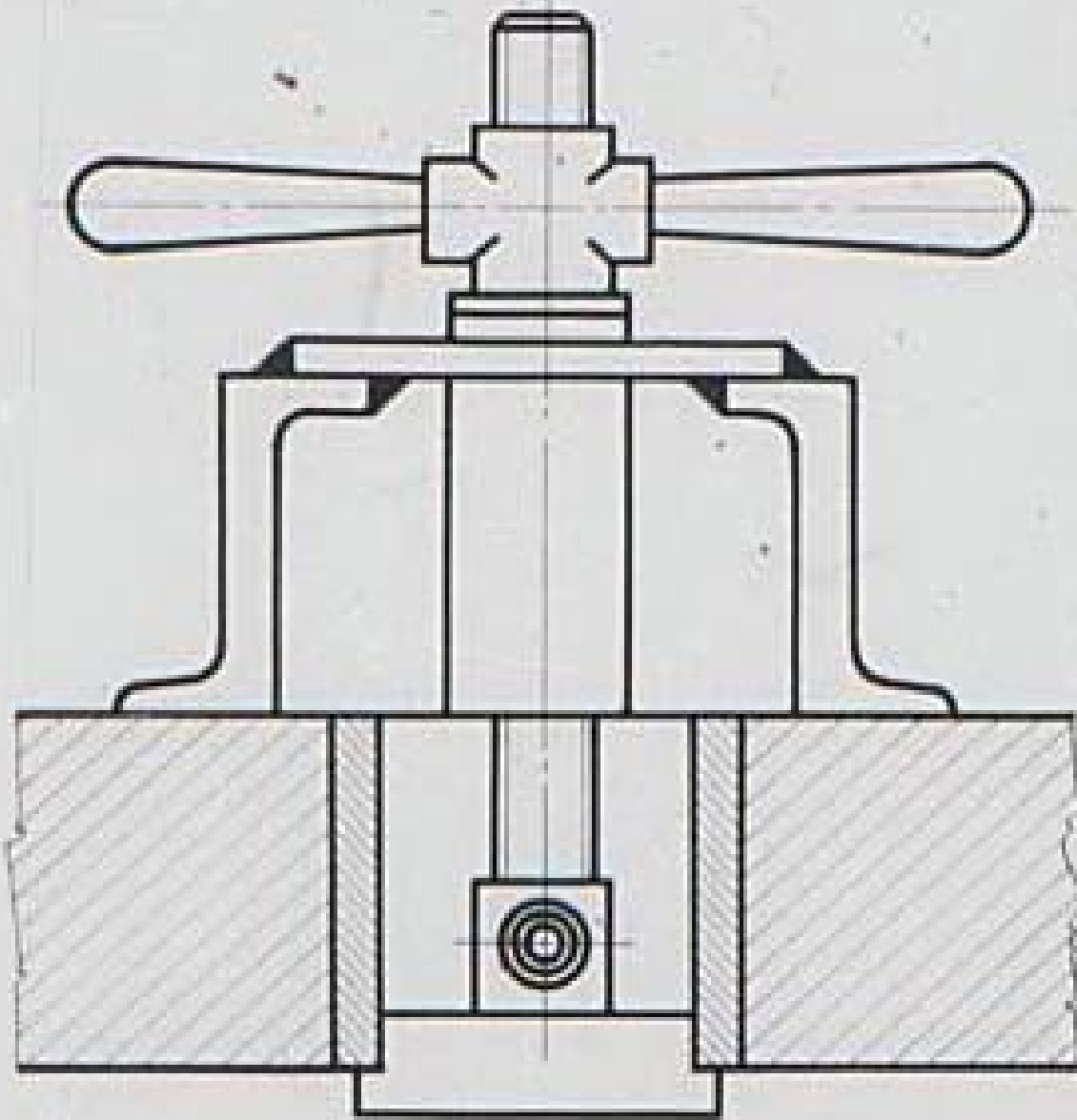
Вручную



# Установка пружин



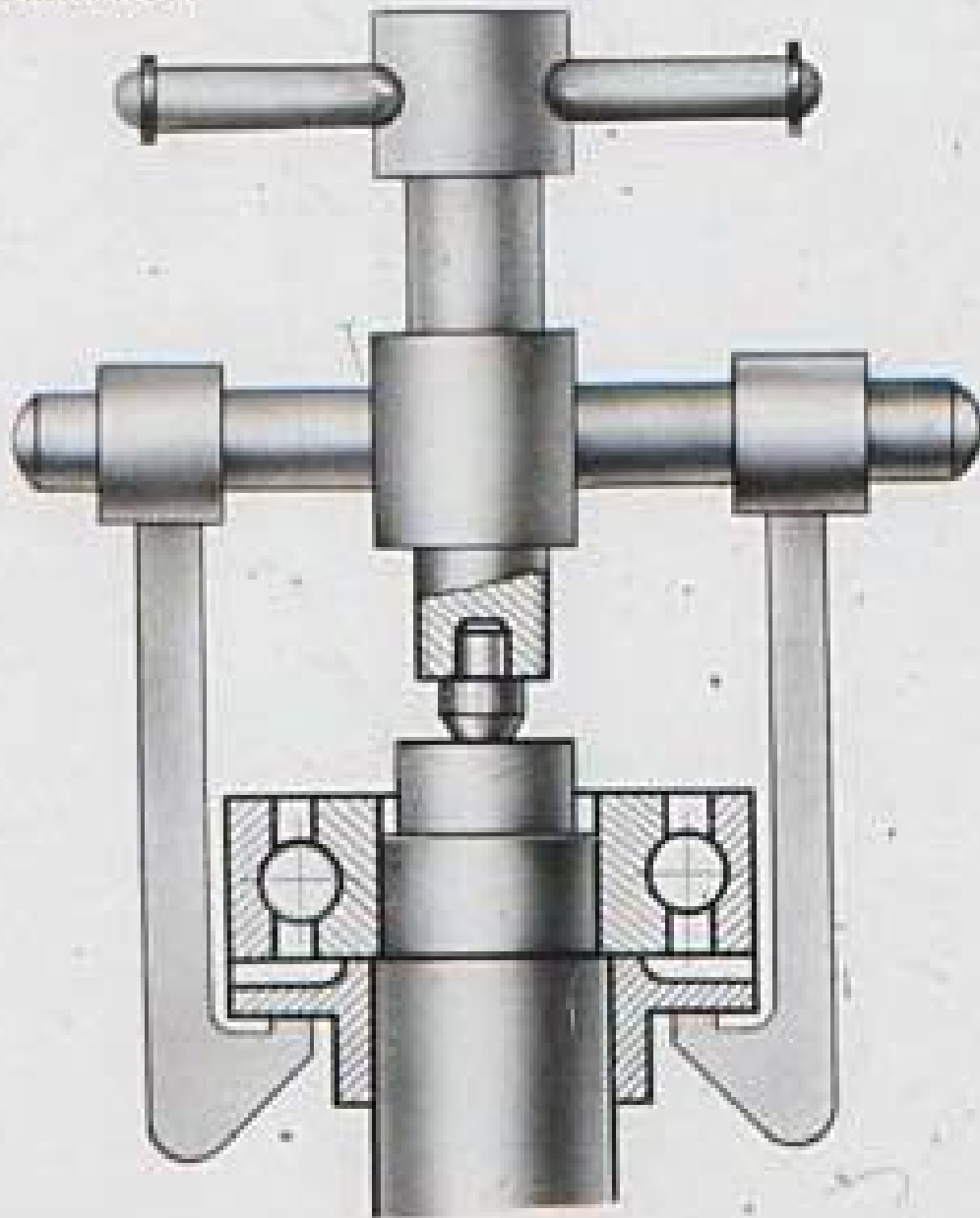
# Выпрессовка шестерен, шкивов и втулок



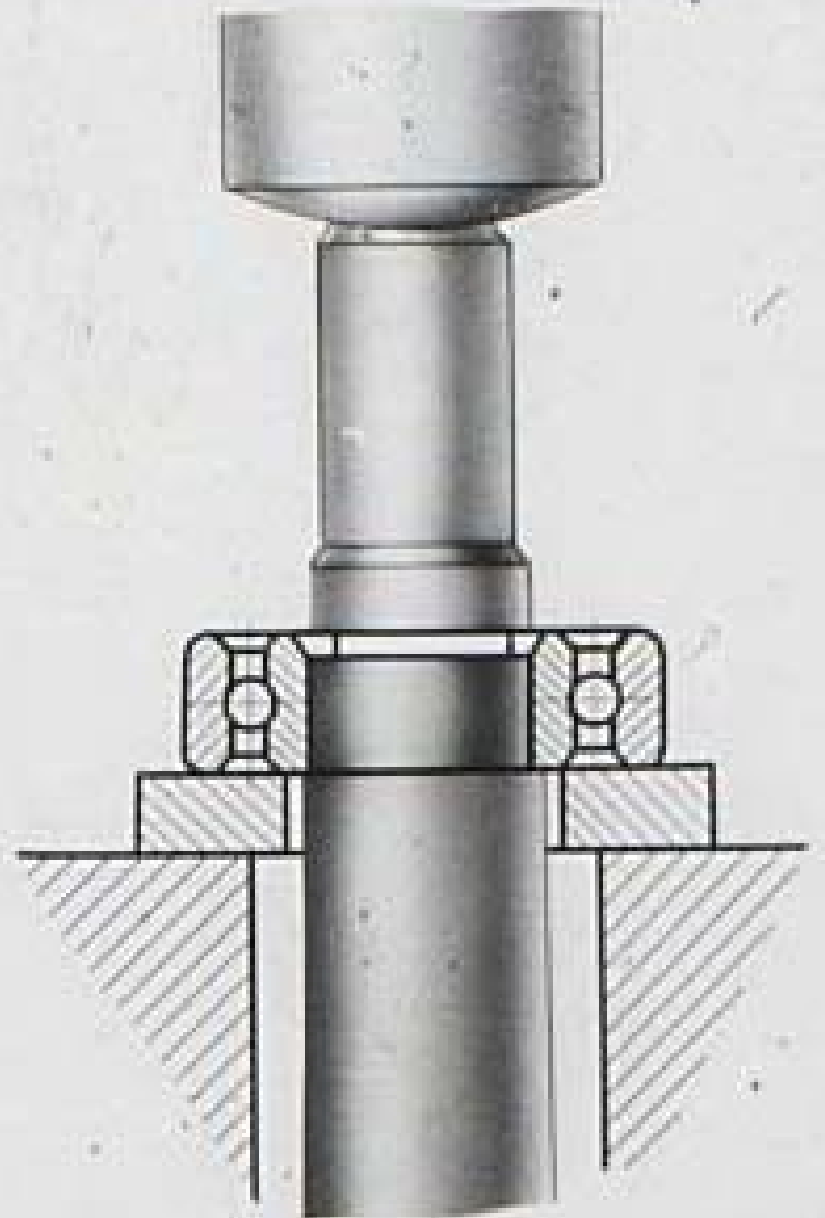


# Разборка подшипникового узла

Съемником

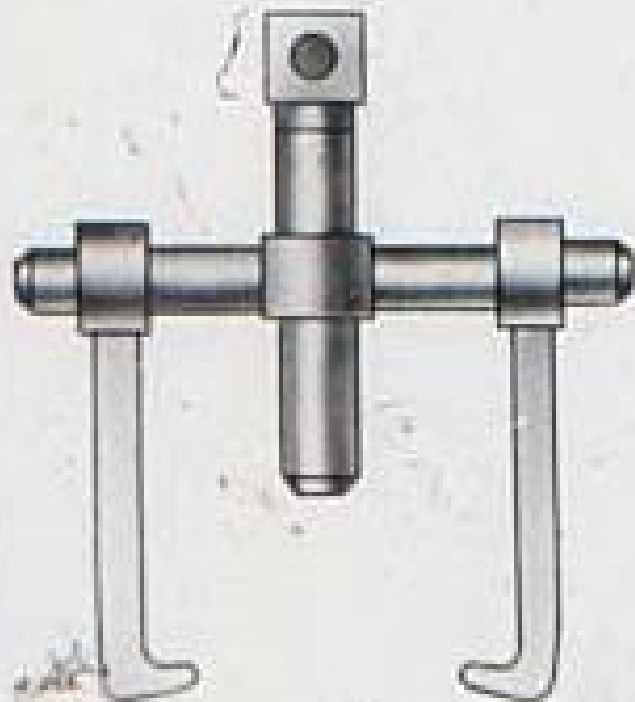


Вертикальным прессом

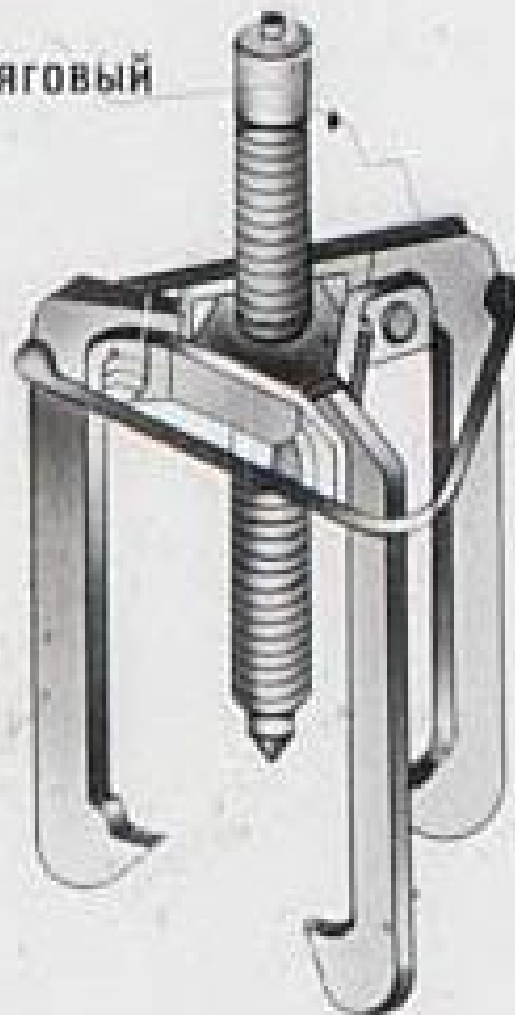


# Винтовые съемники

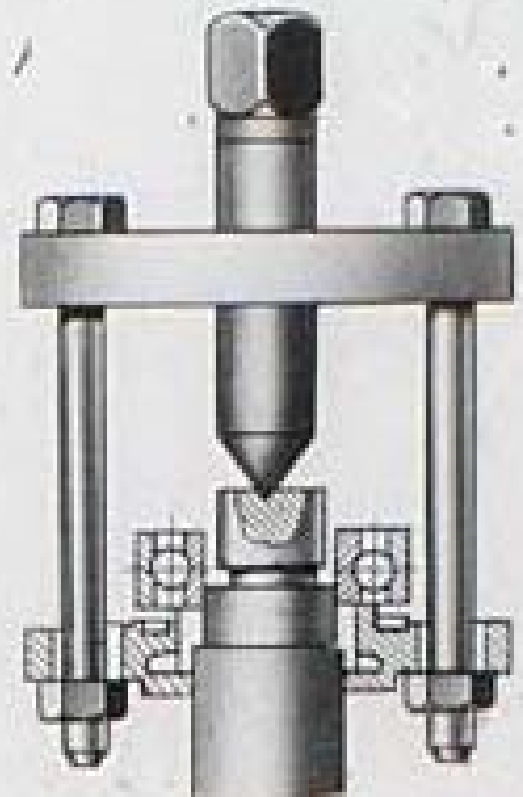
Двухтяговый



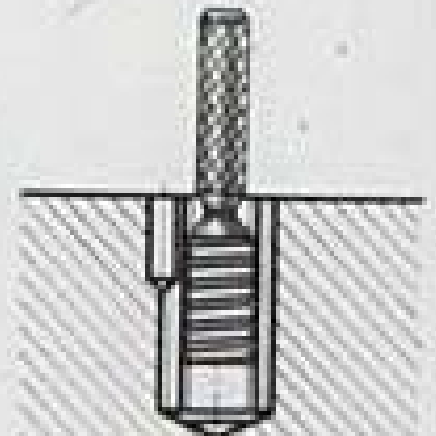
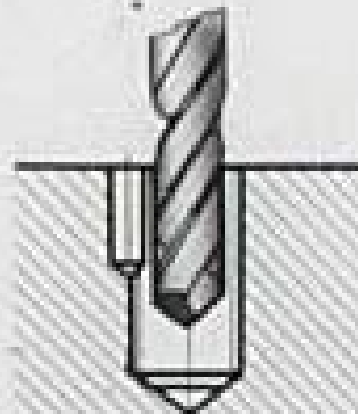
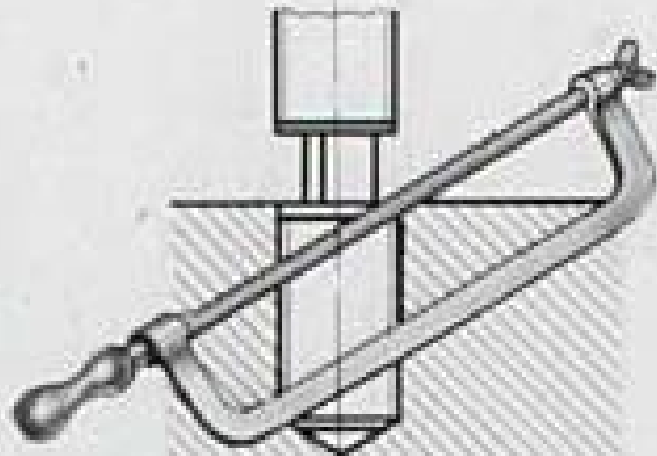
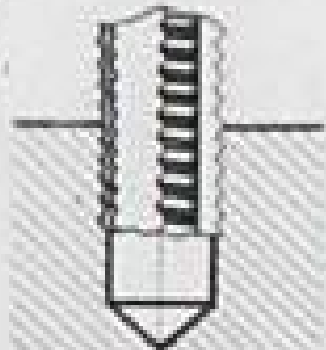
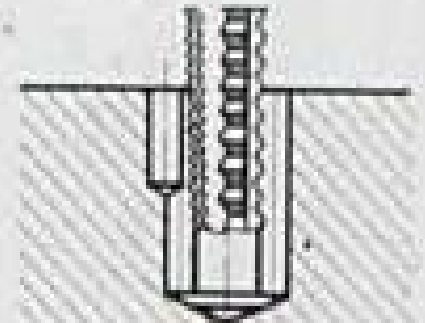
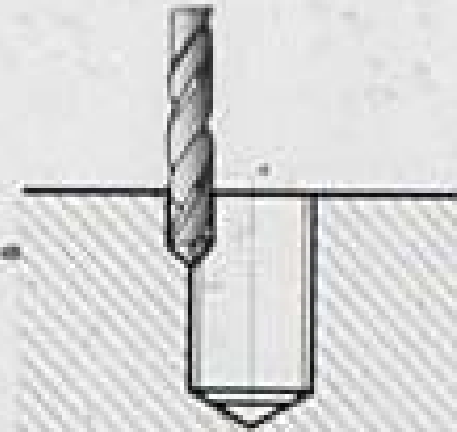
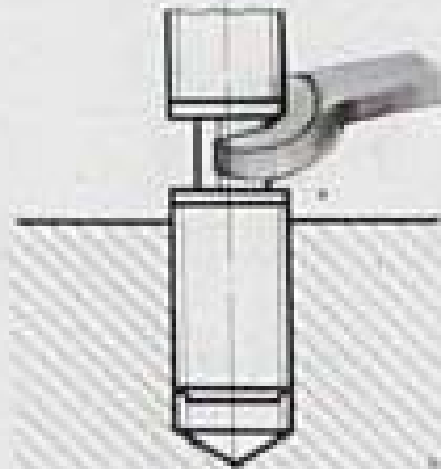
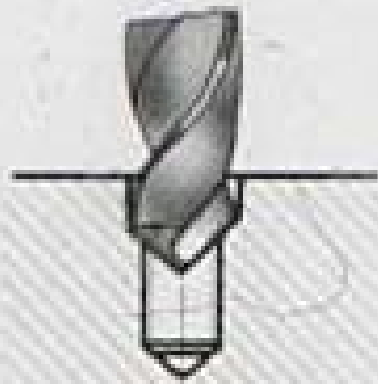
Трехтяговый



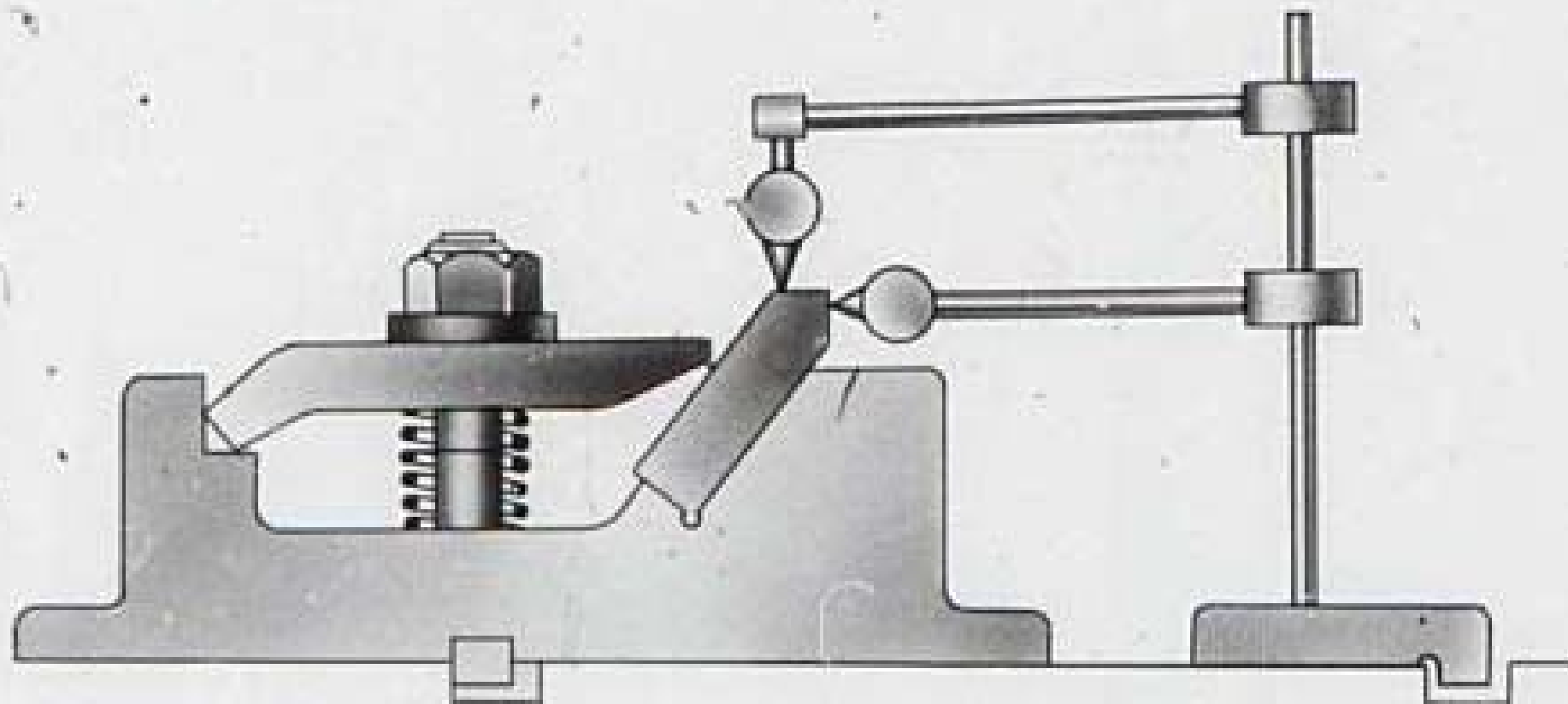
С болтами



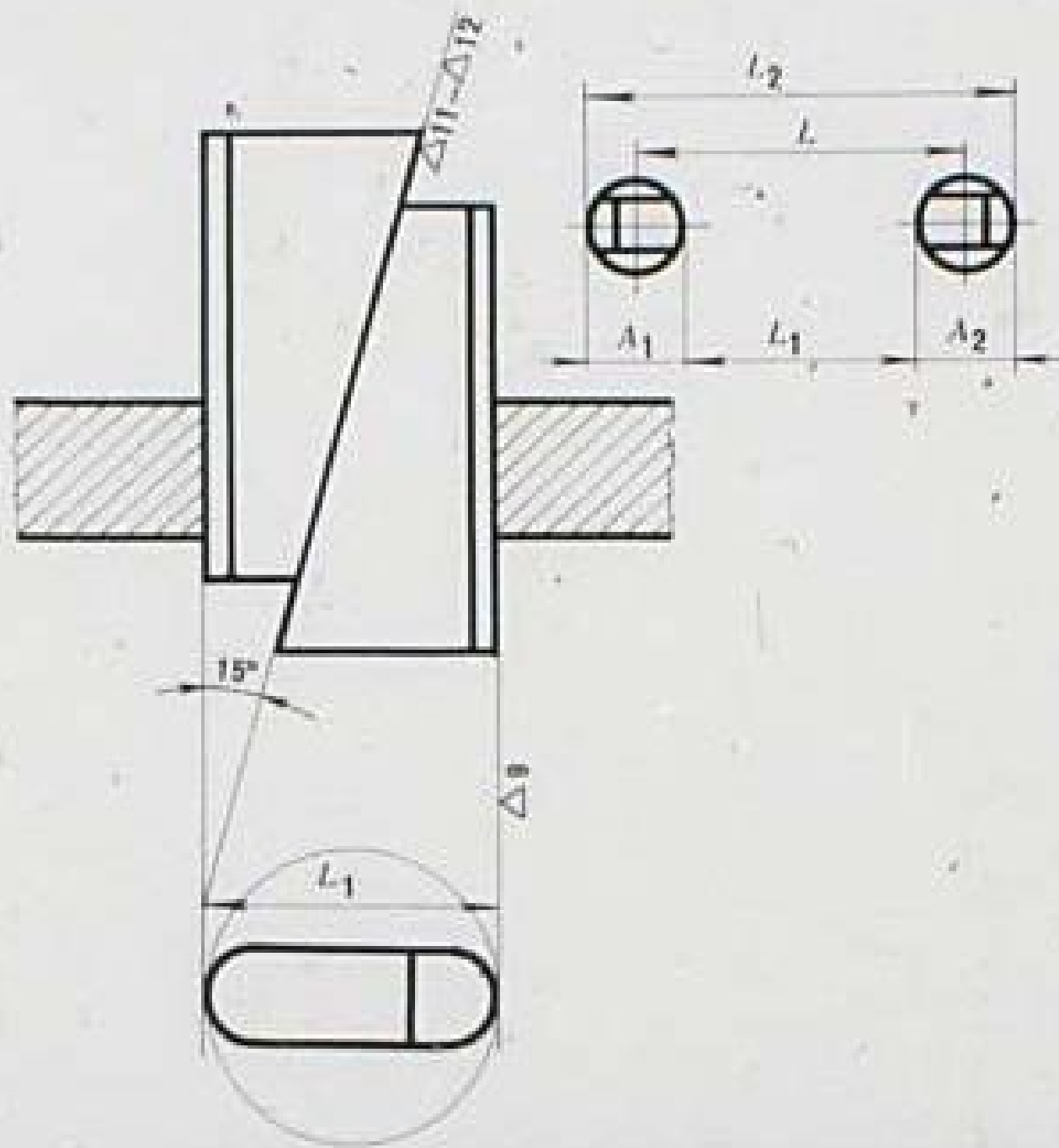
# Восстановление резьбового отверстия



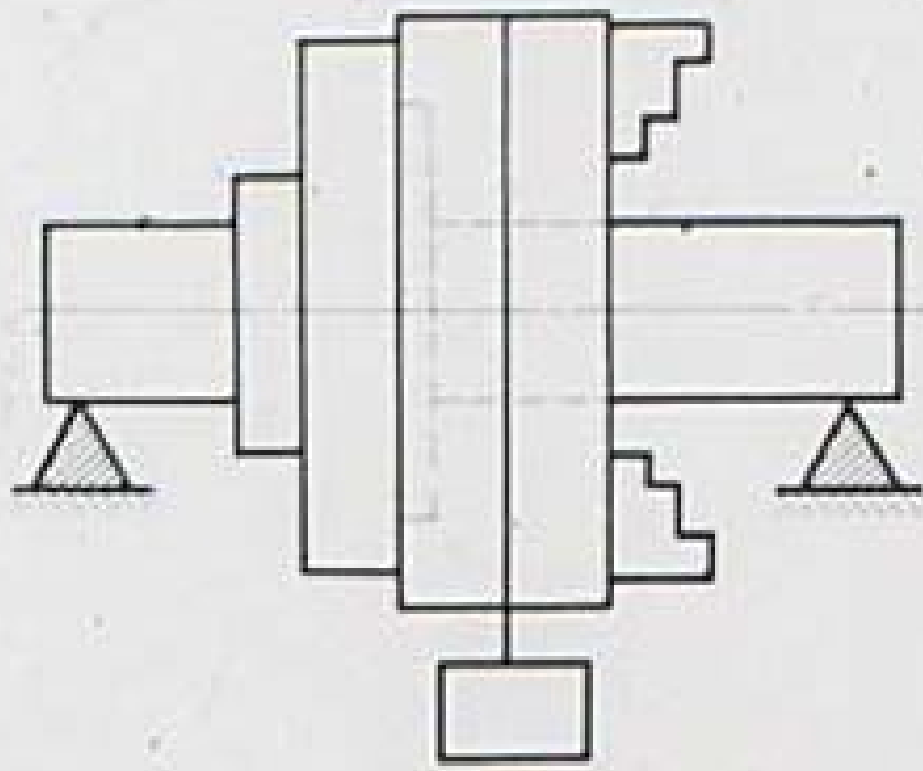
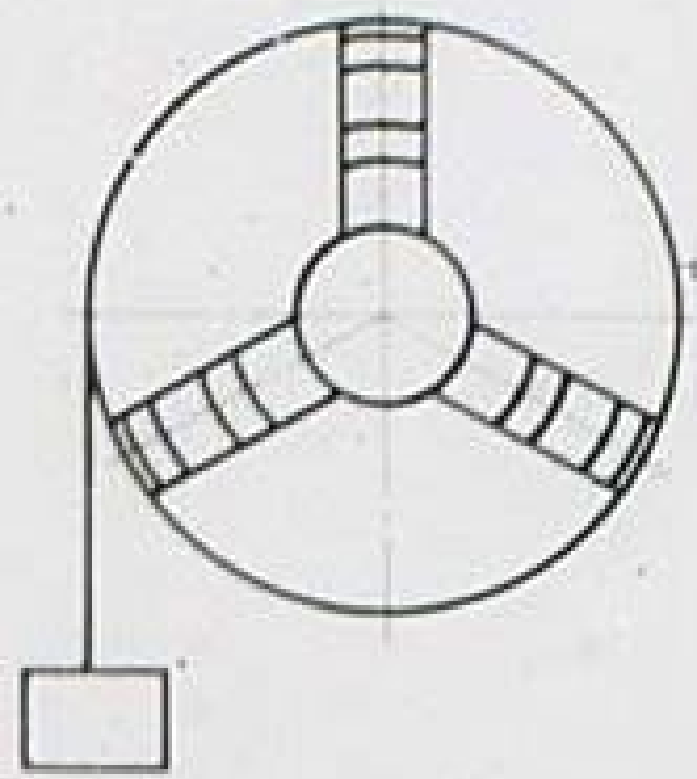
# Проверка приспособления на точность



# Контроль расстояния между осями кондукторных втулок

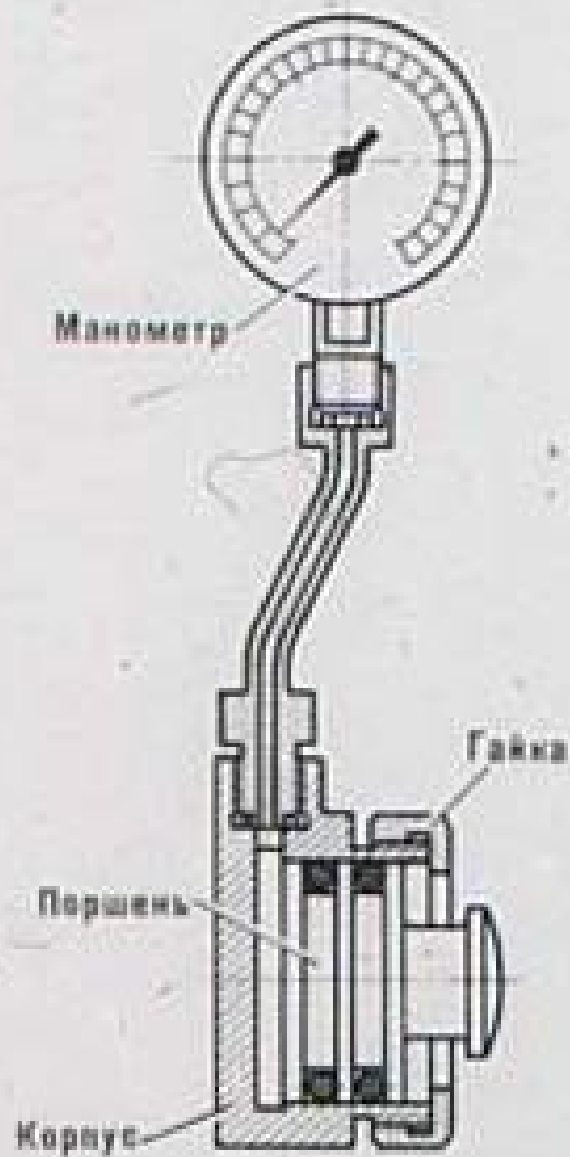


Испытание патрона на статическую уравновешенность

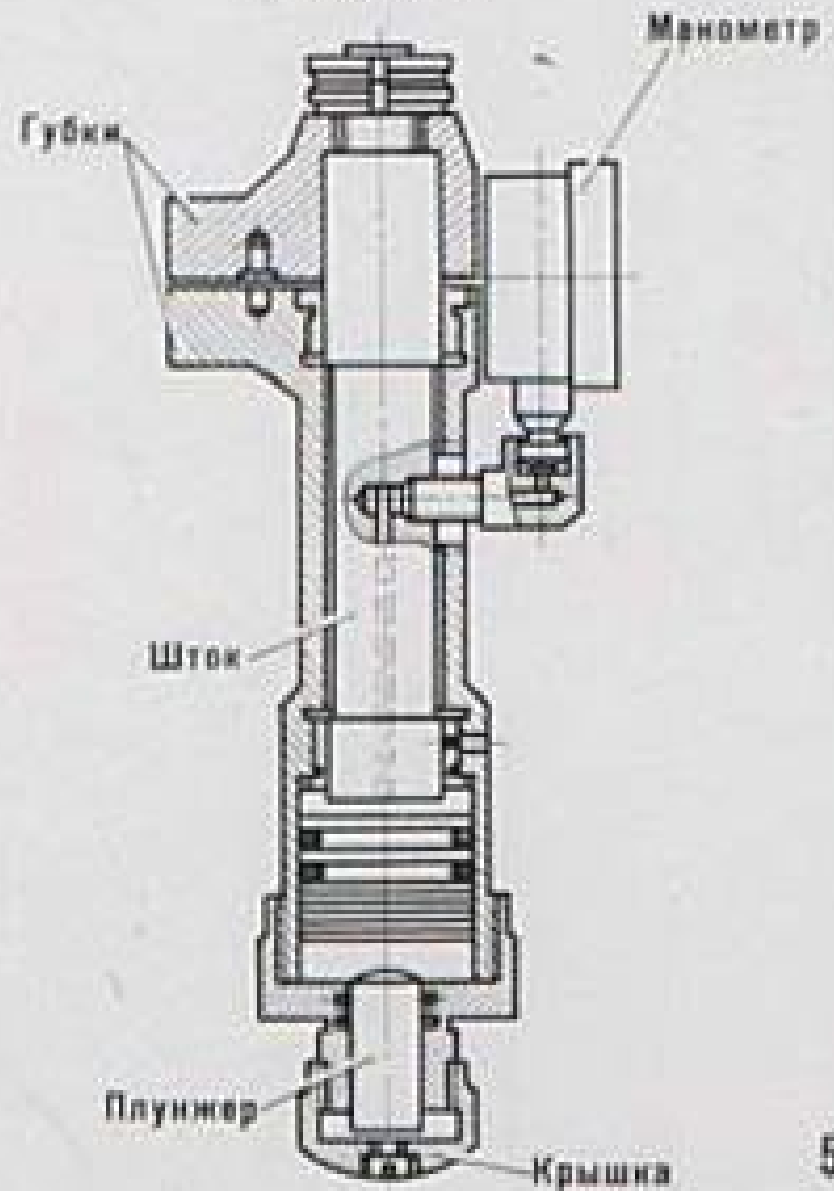


# Гидравлические динамометры для замера зажимного усилия

Приспособлений типа тисков



„Патронов



# Конец диафильма

Автор кандидат технических наук *И. С. Большаков*

Консультант кандидат технических наук *Ю. М. Барон*

Художники *Л. А. Кузьмина, Л. Н. Секирин*

Редактор *И. Н. Балбеко*

**М33411**

Издано Фабрикой экранных учебно-наглядных пособий

Всесоюзного треста производственных предприятий

Государственного комитета Совета Министров СССР по профтехобразованию

Л Е Н И Н Г Р А Д, Л - 95

ул. Зои Космодемьянской, 26

- 1971 -