

# РАСТОЧНЫЕ РАБОТЫ НА ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ И РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

Часть I—31 кадр

Часть II—34 кадра

Автор *И. А. Мовшович*

Консультант *А. Г. Ипполитов*

Художник *В. И. Коновалов*

Редактор *Б. С. Горохова*

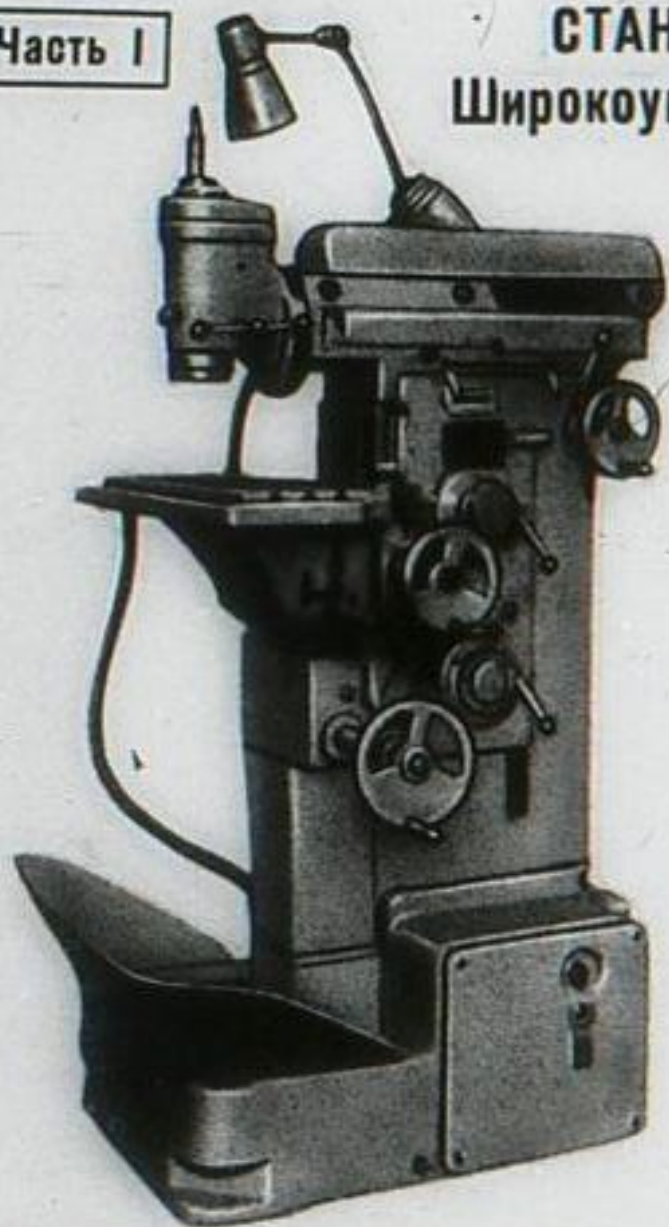
Диафильм  
с размером кадра  
 $24 \times 36$   
для использования  
в качестве диапозитивов.

Издано Ленинградским опытным электротехническим заводом  
Всесоюзного объединения производственных предприятий  
Государственного комитета СССР по профтехобразованию  
198097, Ленинград,  
ул. Газа, 2а

Часть I

# СТАНКИ ДЛЯ РАСТОЧНЫХ РАБОТ

## Широкоуниверсальный фрезерный станок



Вертикальная головка

Коробка скоростей

Шпиндельная бабка

Станина

Коробка подач

Электрооборудование

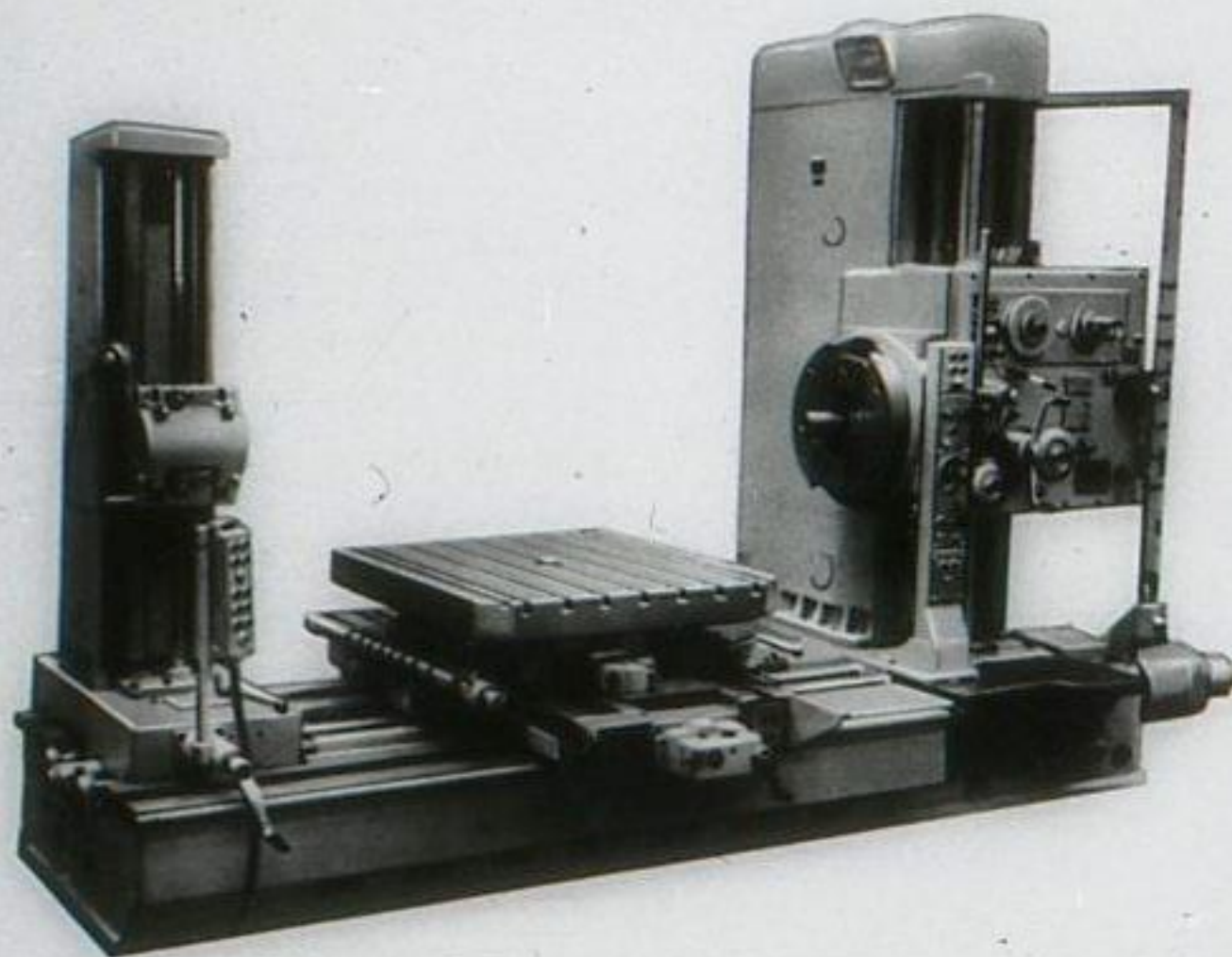
Угловой  
горизонтальный стол

Основной  
стол

Суппорт

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

## Горизонтально-расточные станки (2620В и 2622В)



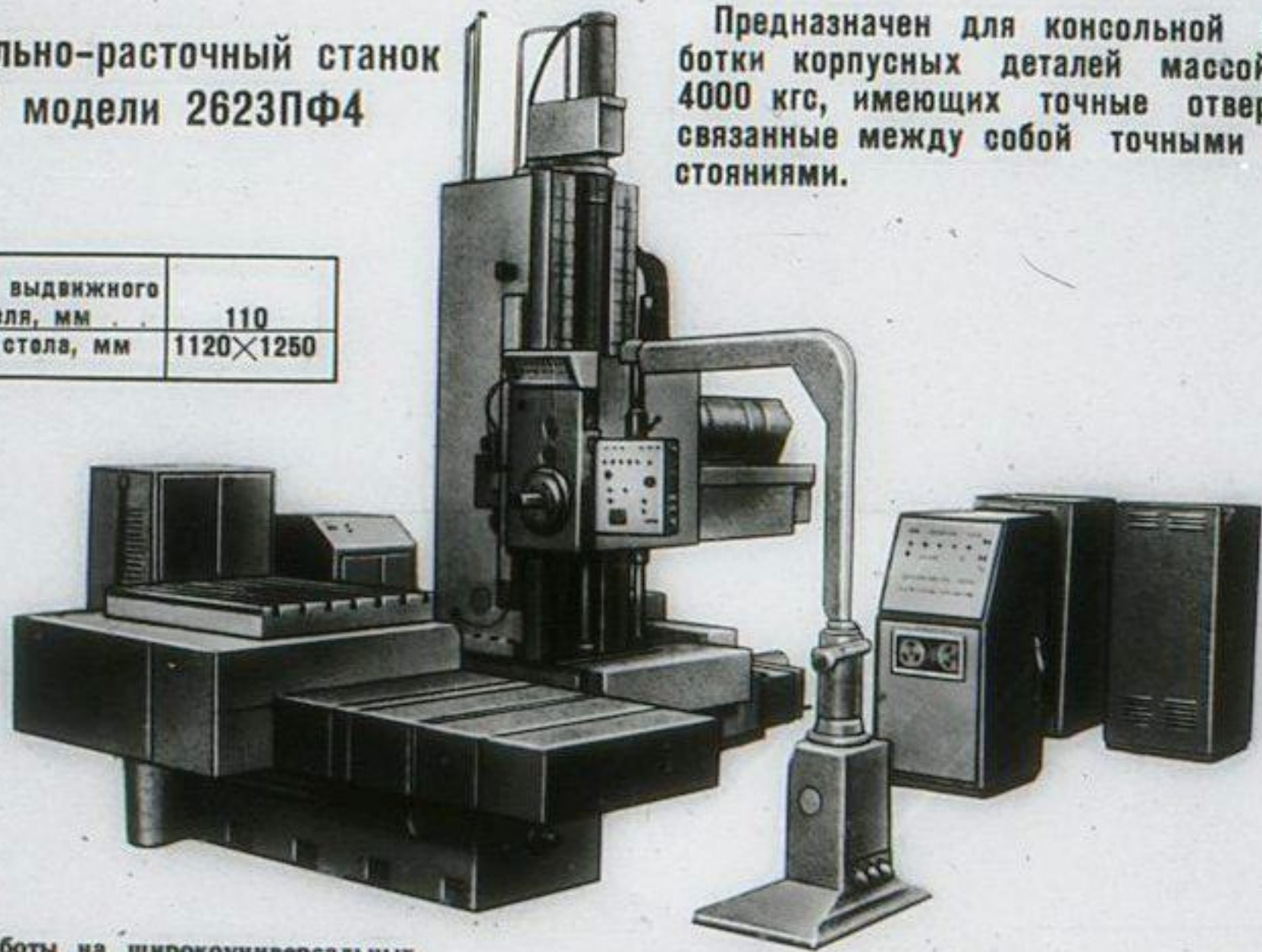
	2620В	2622В
Диаметр расточного шпинделя, мм	90	110
Размер стола, мм	1120×1250	
Перемещение, мм :		
шпиндельной бабки	1000	1000
выдвижного шпинделя	710	710
Частота вращения выдвижного шпинделя, об/мин	12,5...1600; 12,5...1250	
Подачи, мм/мин:		
выдвижного шпинделя	2,2...1760	
шпиндельной бабки	1,4...1110	
стола продольно и поперечно	1,4...1110	

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

# Горизонтально-расточный станок с ЧПУ модели 2623ПФ4

Предназначен для консольной обработки корпусных деталей массой до 4000 кгс, имеющих точные отверстия, связанные между собой точными расстояниями.

Диаметр выдвижного шпинделя, мм	110
Размеры стола, мм	1120×1250



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», Г.ч.

# Горизонтальный копировально-фрезерный станок модели ЛР-212

Дополнительный копировальный прибор

Шпиндель

Стойка

Опорные стойки

Шпиндельная бабка

Основание

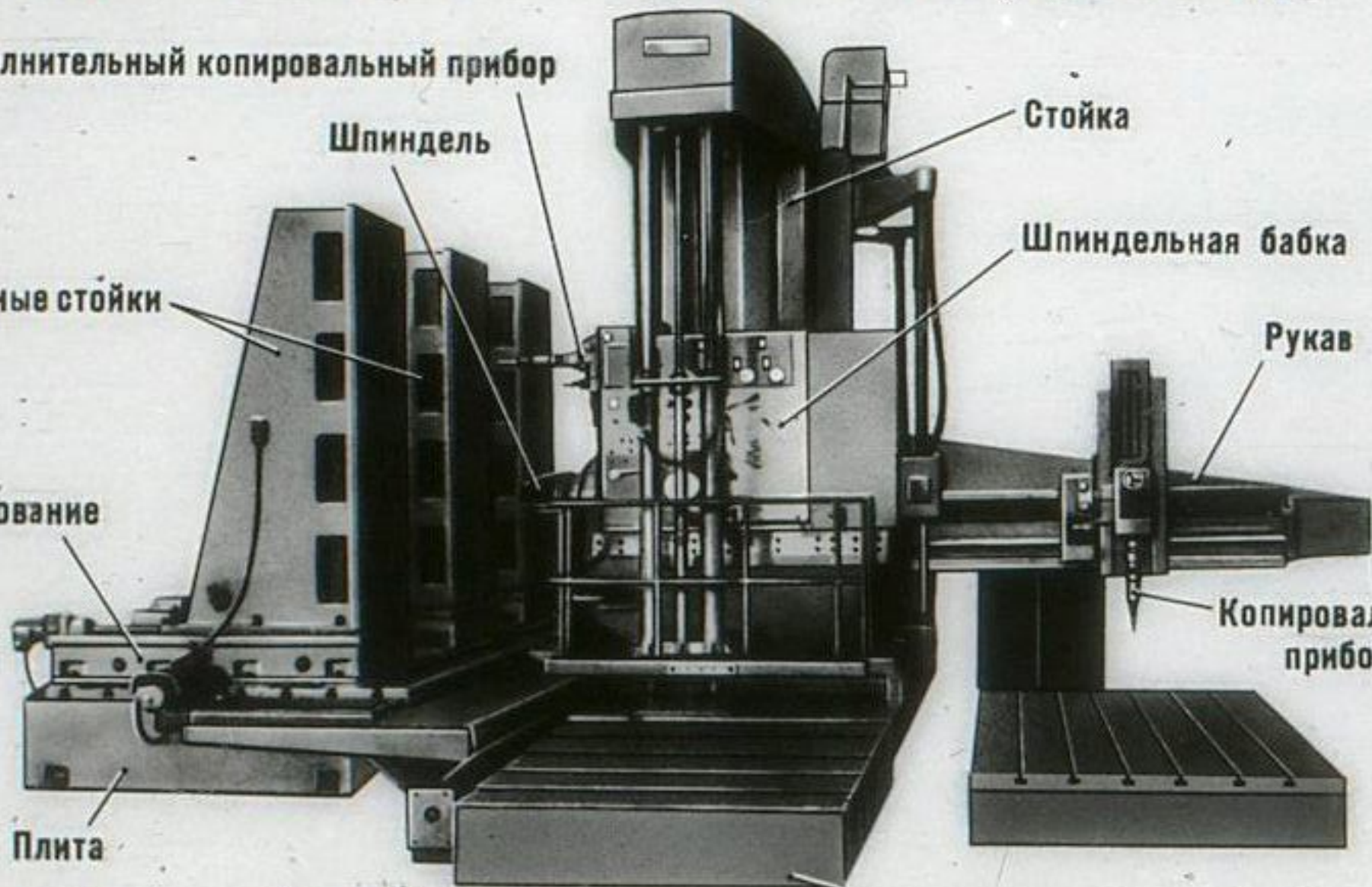
Рукав

Плита

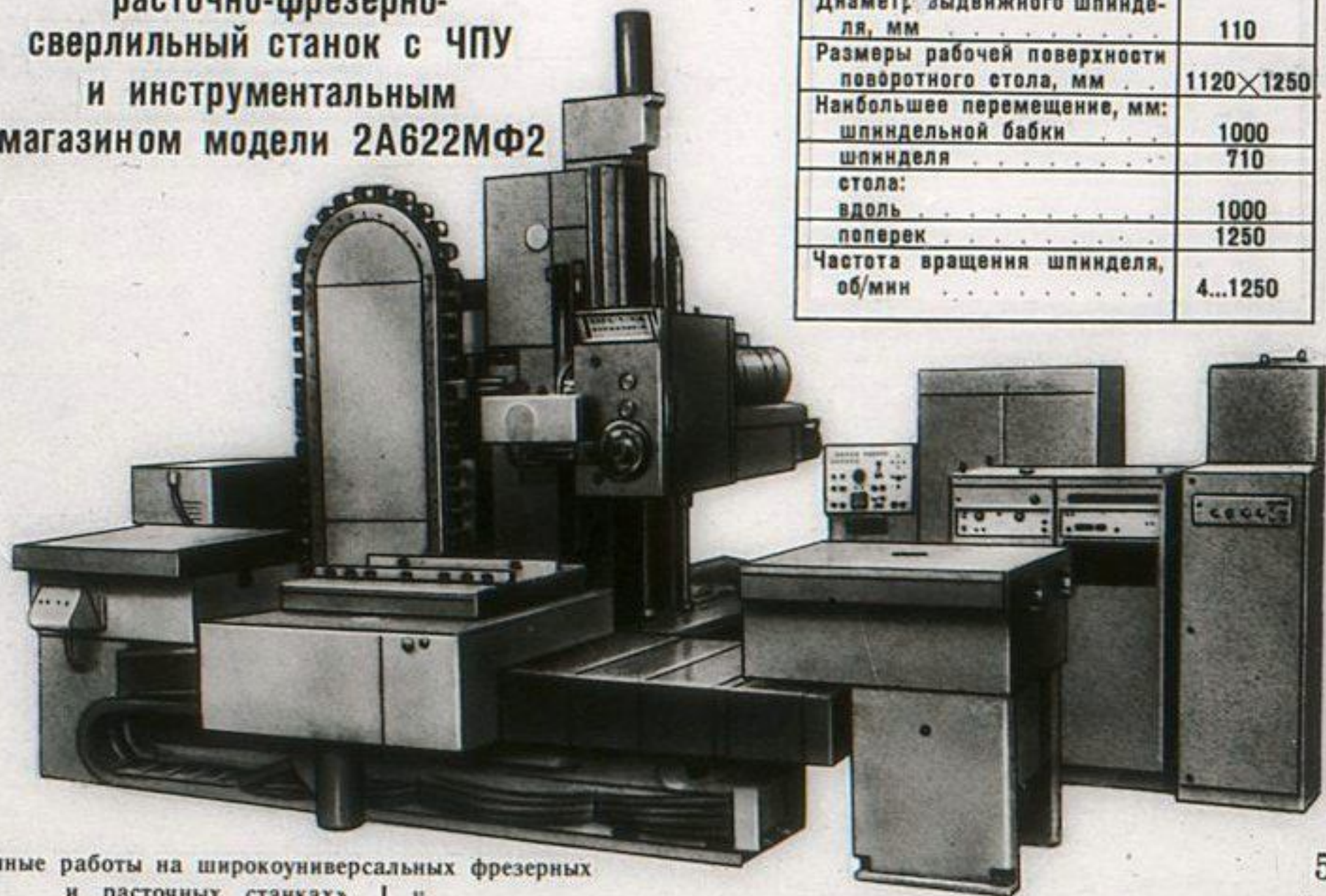
Копировальный прибор

Станина

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках» 1 ч.



**Горизонтальный  
расточно-фрезерно-  
сверлильный станок с ЧПУ  
и инструментальным  
магазином модели 2А622МФ2**

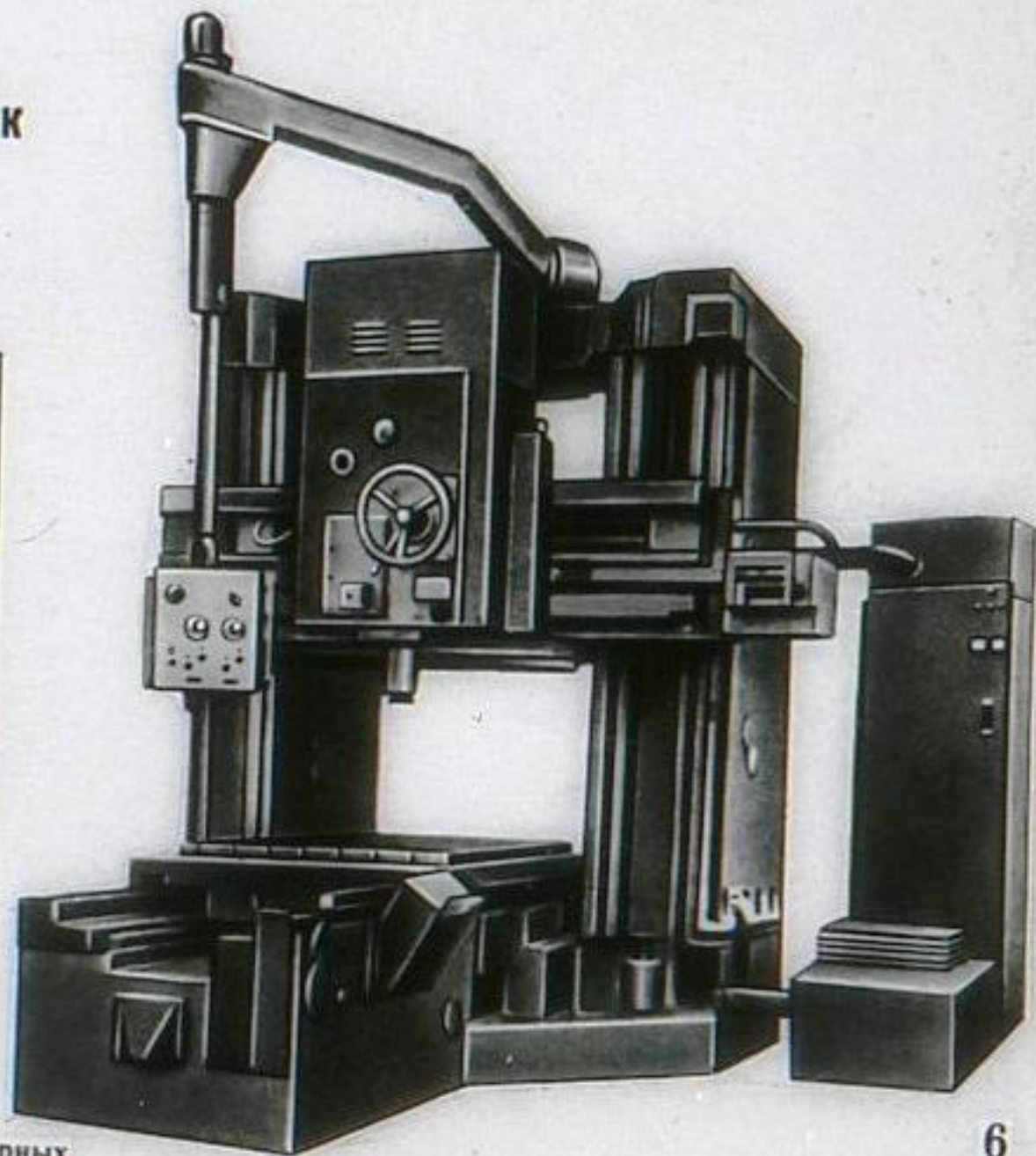


Диаметр подвижного шпинделя, мм	110
Размеры рабочей поверхности поворотного стола, мм	1120×1250
Наибольшее перемещение, мм: шпиндельной бабки	1000
шпинделя	710
стола:	
вдоль	1000
поперек	1250
Частота вращения шпинделя, об/мин	4...1250

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

## Координатно-расточный станок модели 2Б460А

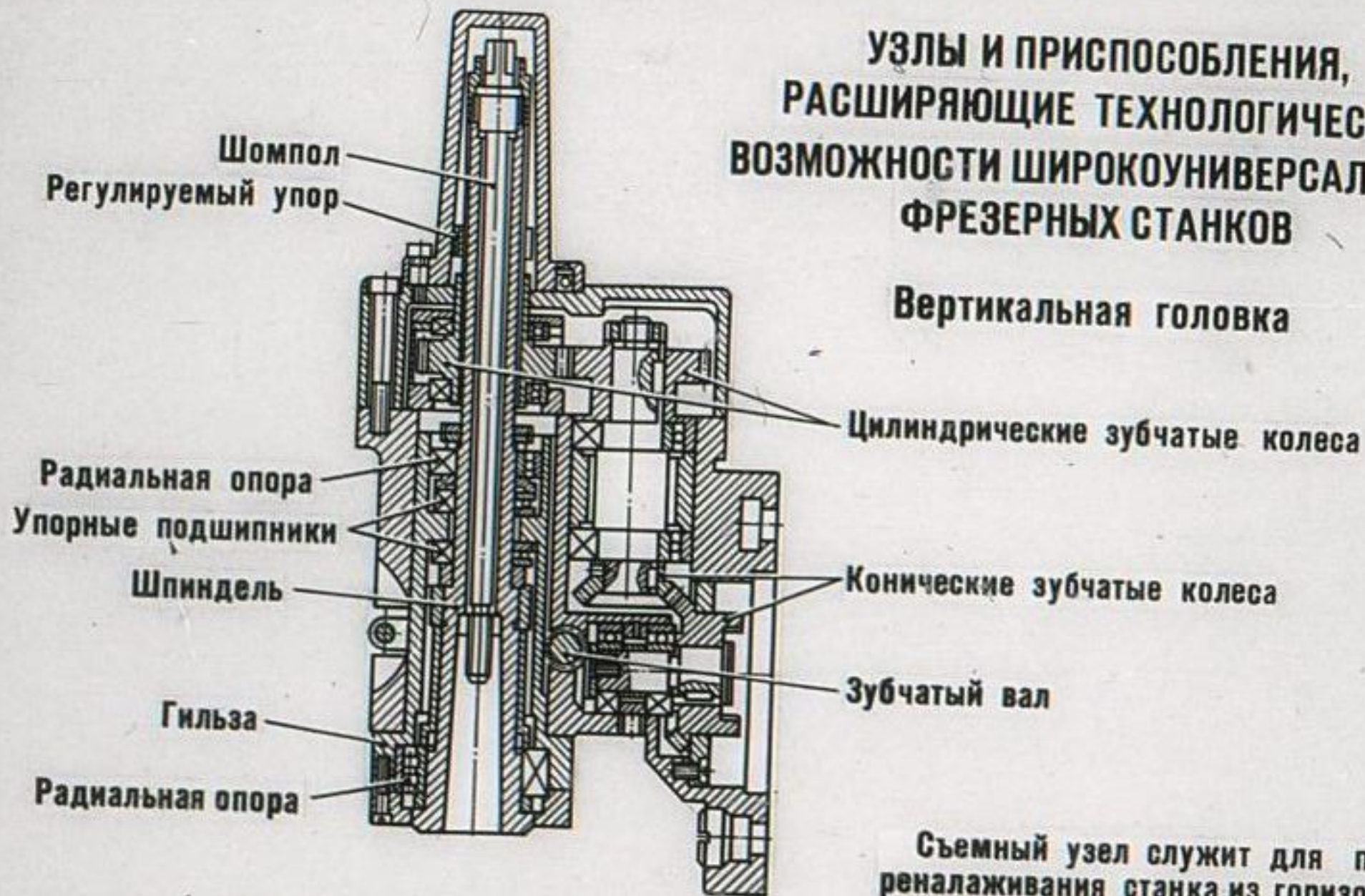
Рабочая поверхность стола, мм	1000×1600
Расстояние между стойками, мм . . . . .	1400
Наибольшее продольное перемещение стола, мм . . . . .	1400
Расстояние от торца вертикального шпинделя до поверхности стола, мм: наименьшее . . . . .	60
наибольшее . . . . .	1100
Частота вращения шпинделя, об/мин . . . . .	20...20 000



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

# УЗЛЫ И ПРИСПОСОБЛЕНИЯ, РАСШИРЯЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКОВ

## Вертикальная головка



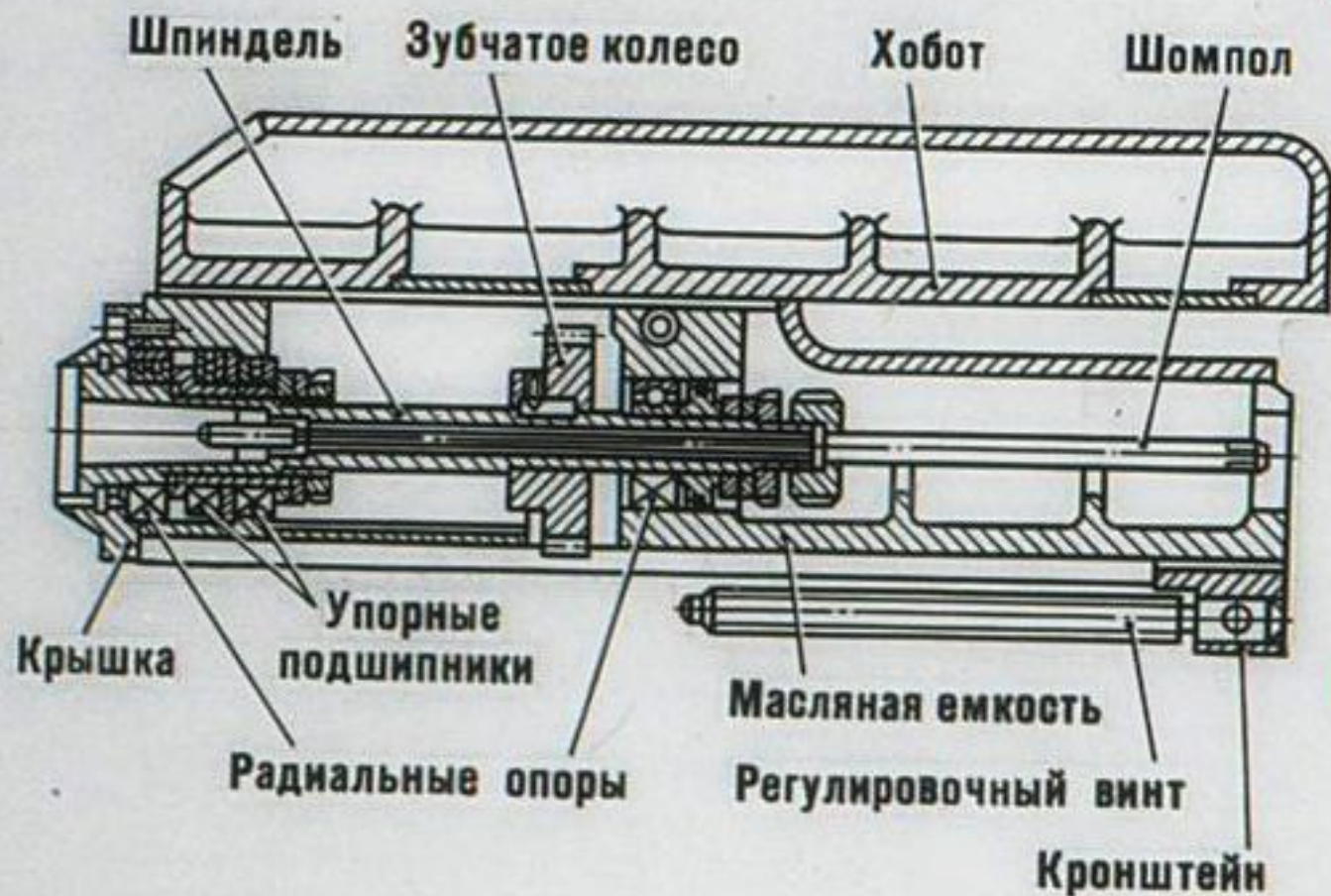
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

Съемный узел служит для пе-  
реналаживания станка из горизон-  
тального в вертикальный.

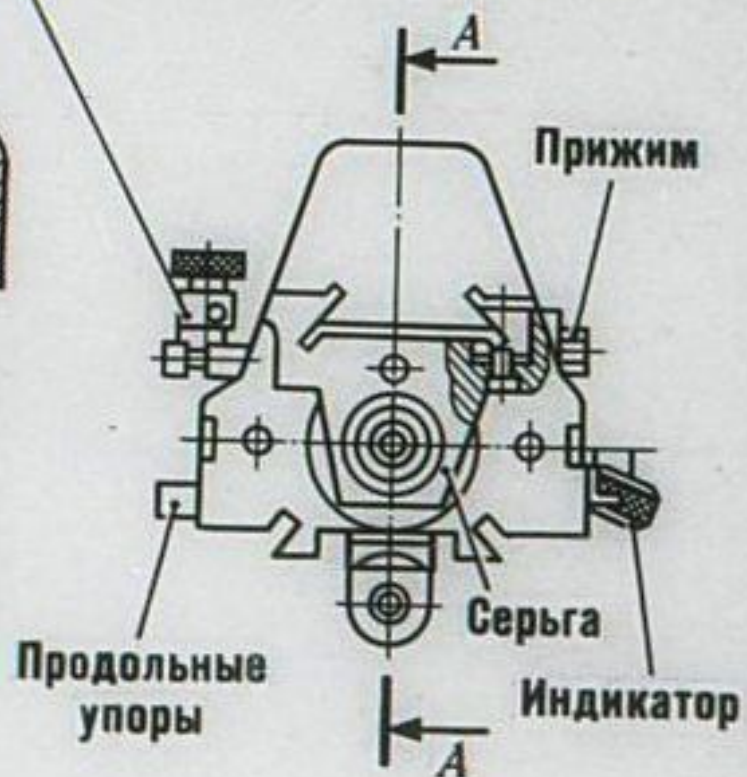


# Шпиндельная бабка

A—A

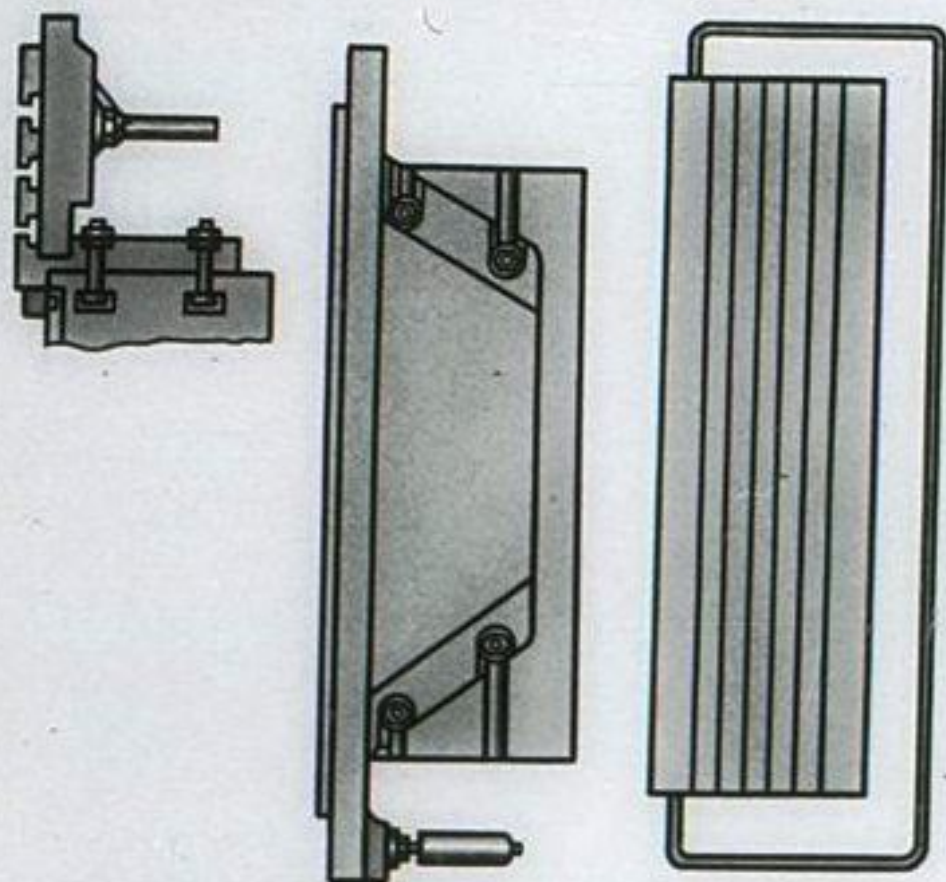


Устройство для зажима трубки



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

## Угловой горизонтальный стол

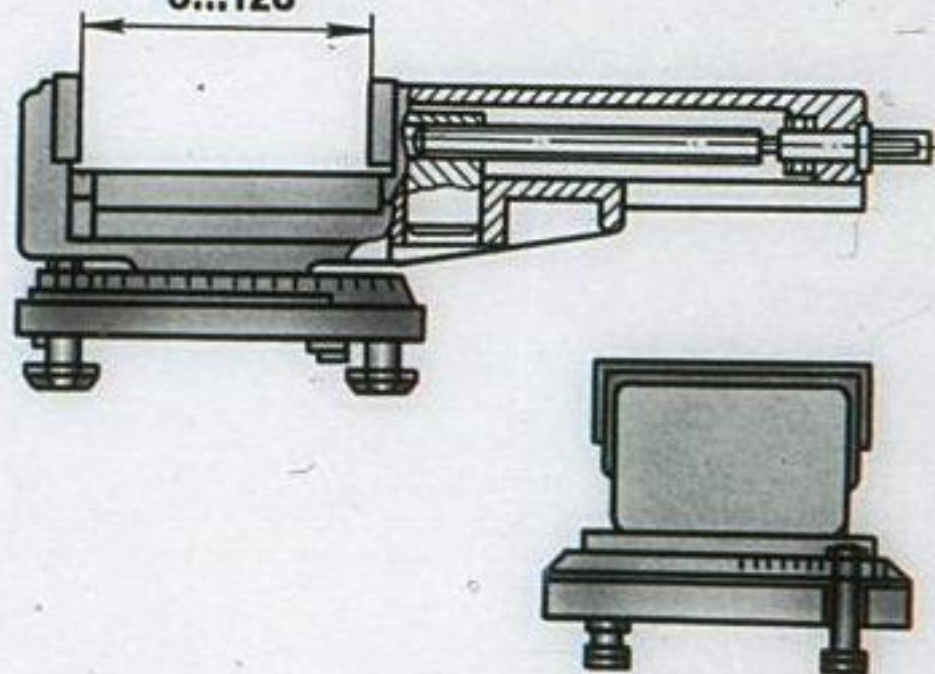


Применяется для фрезерования плоскостей, пазов и уступов под углом. Угловой стол крепится к вертикальной поверхности основного стола.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

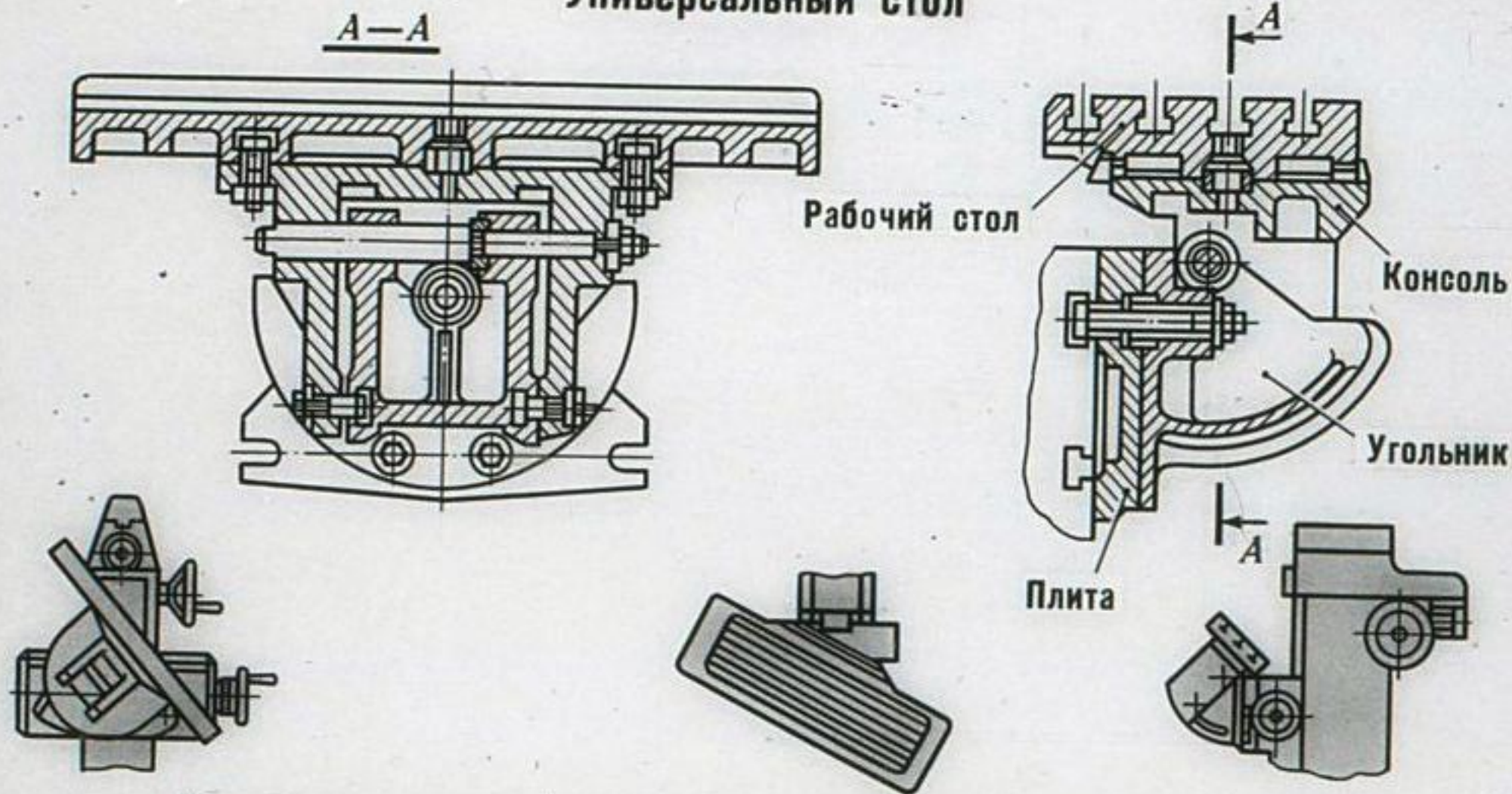
## Станочные радиально-поворотные тиски (поворот на 360°)

0...120



Устанавливаются на основном, угловом или универсальном столах.

## Универсальный стол

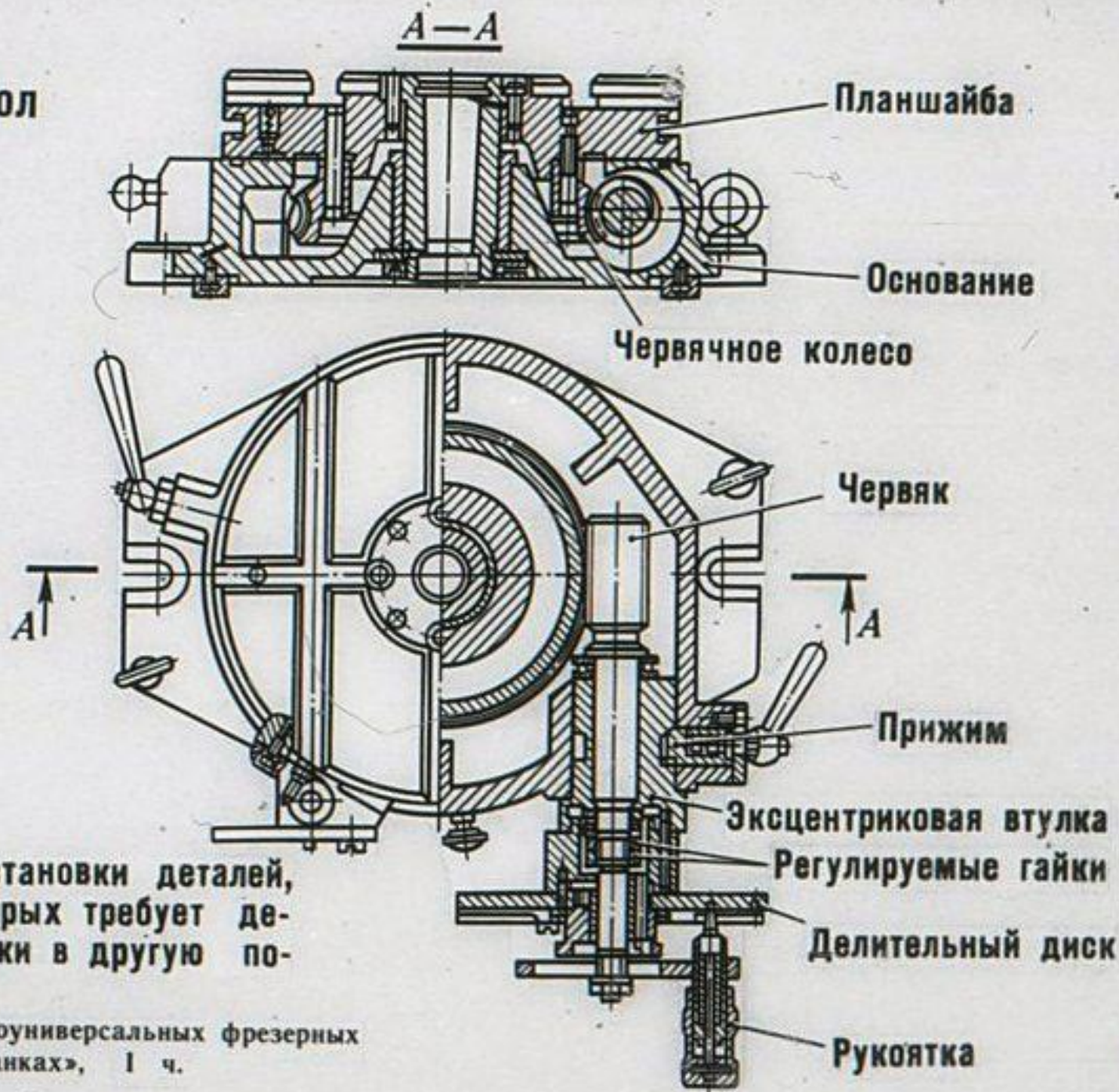
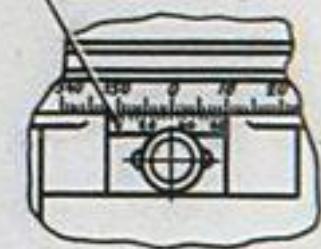


Предназначен для установки обрабатываемых деталей под углом к лю-  
бой из трех координатных плоскостей.

• «Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», 1 ч.

## Круглый стол

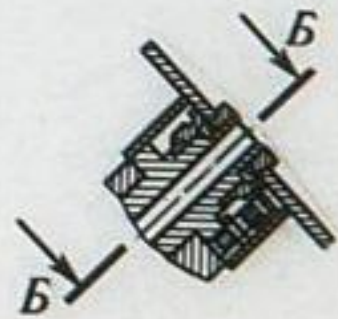
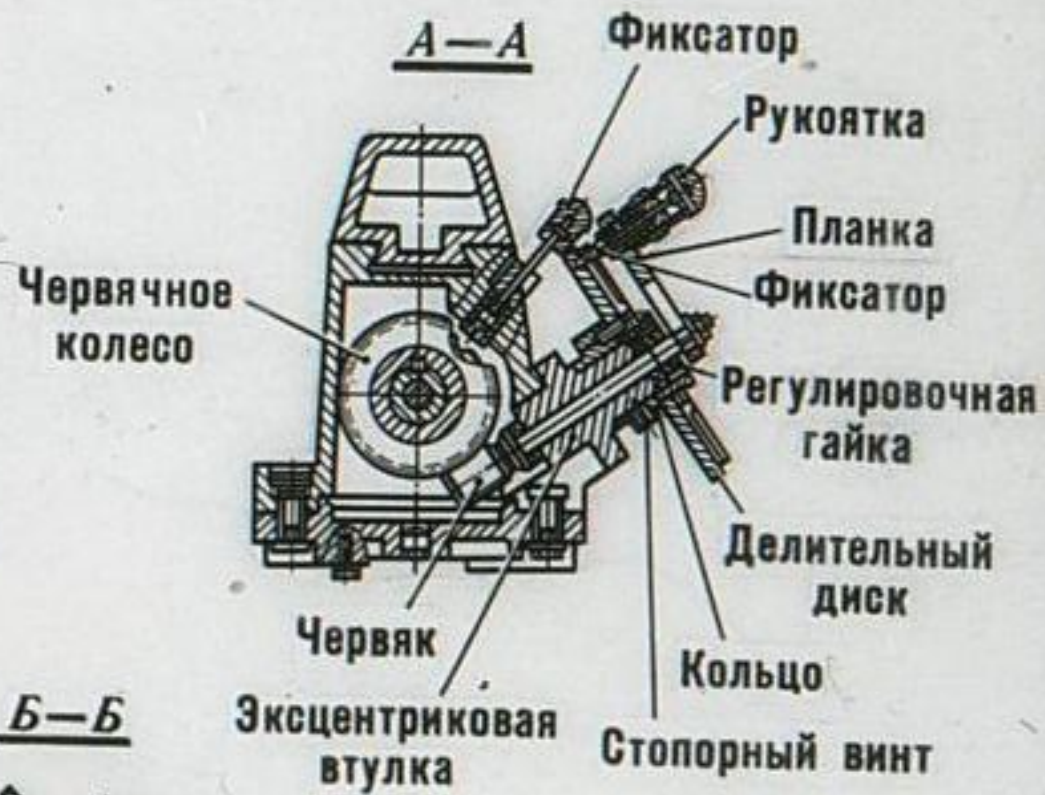
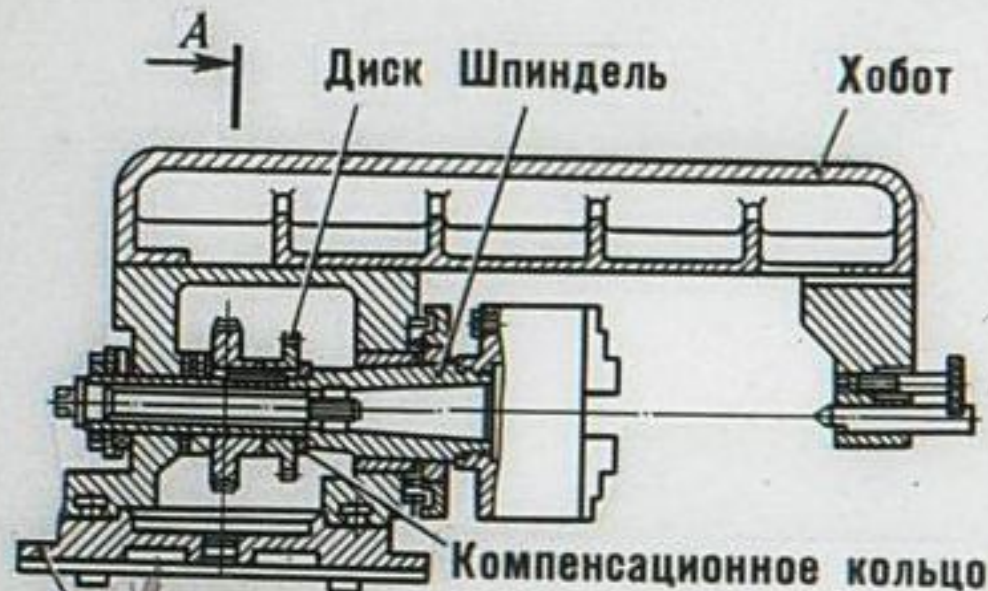
Нониус



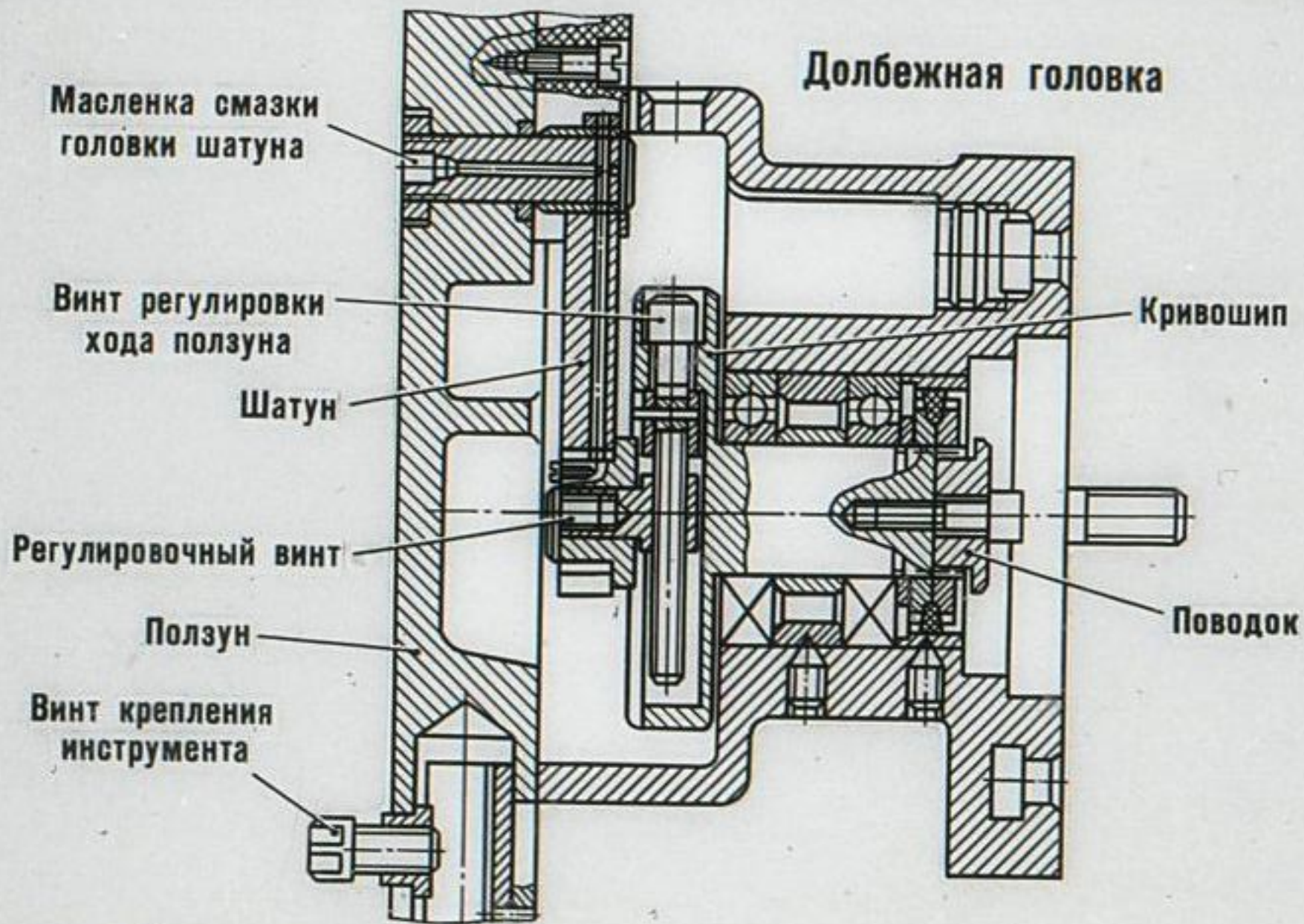
Предназначен для установки деталей, процесс обработки которых требует деления или переустановки в другую позицию.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», 1 ч.

# Специальная делительная головка

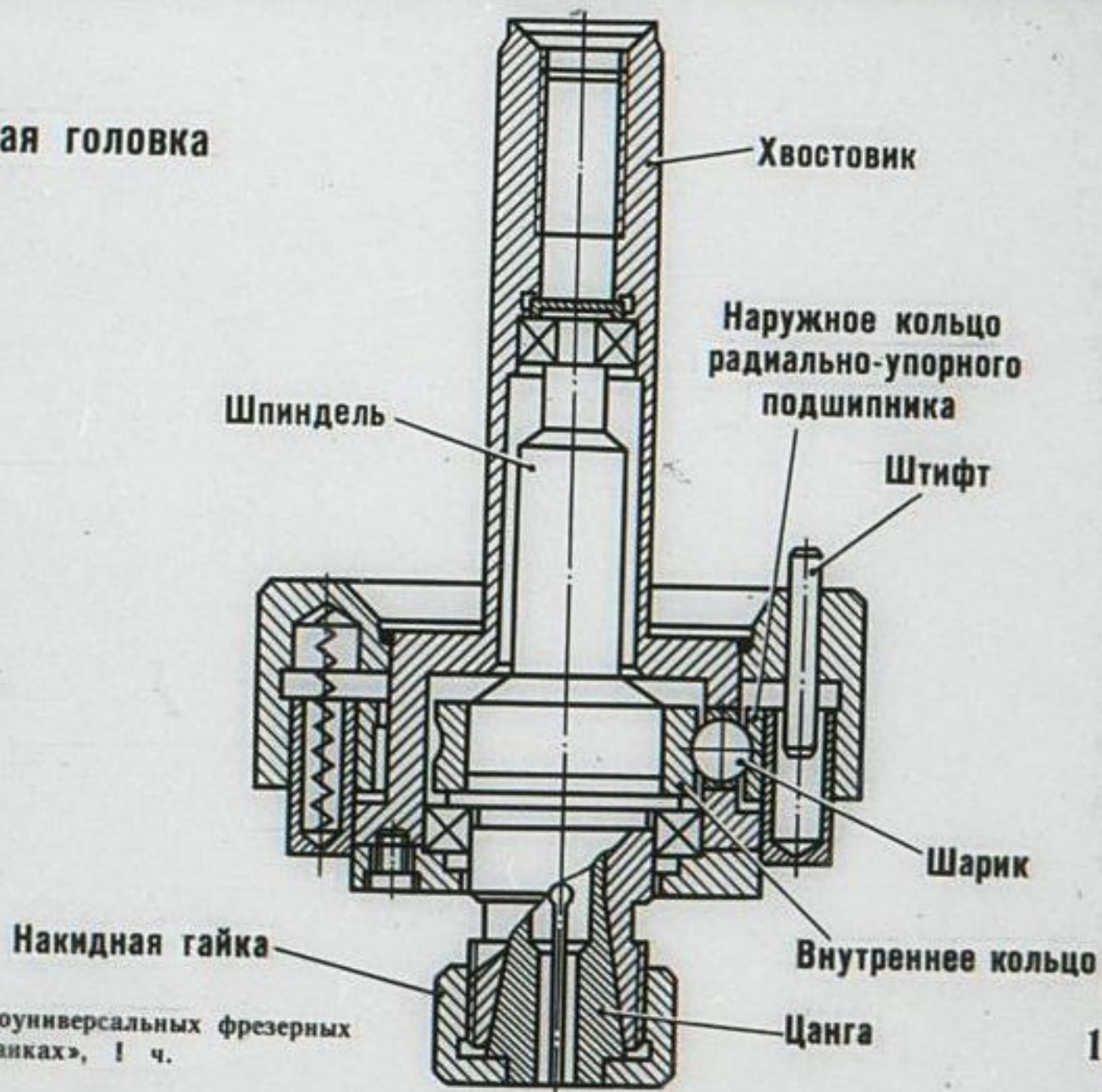


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

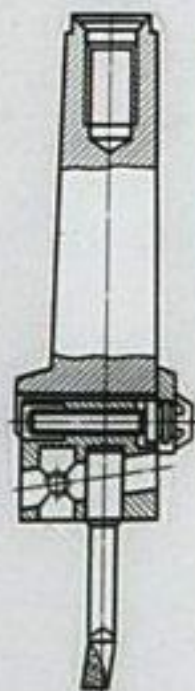


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

# Быстроходная головка

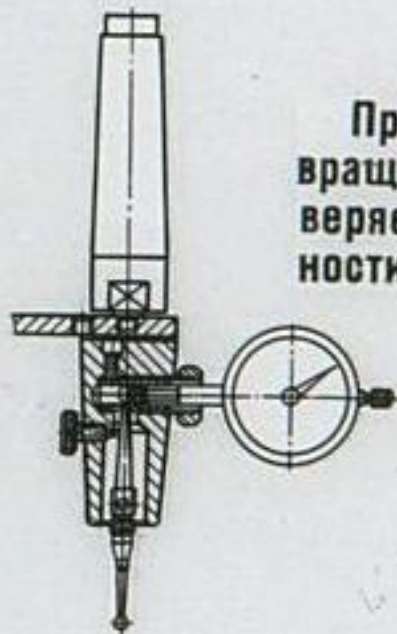


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.



### Специальный резцедержатель

Является вспомогательным инструментом, используемым для установки резцов при выполнении расточных работ на широкоуниверсальных фрезерных станках.



### Центроискатель

Предназначен для установки оси вращения шпинделя по центру выверяемой цилиндрической поверхности.

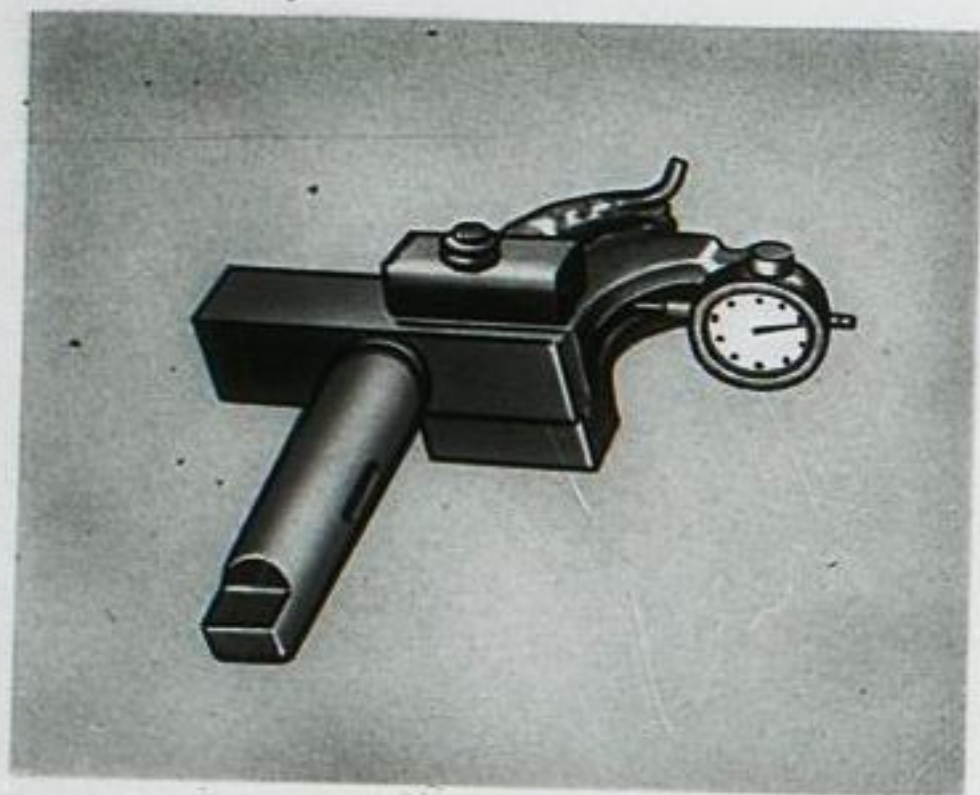


### Специальный цанговый патрон

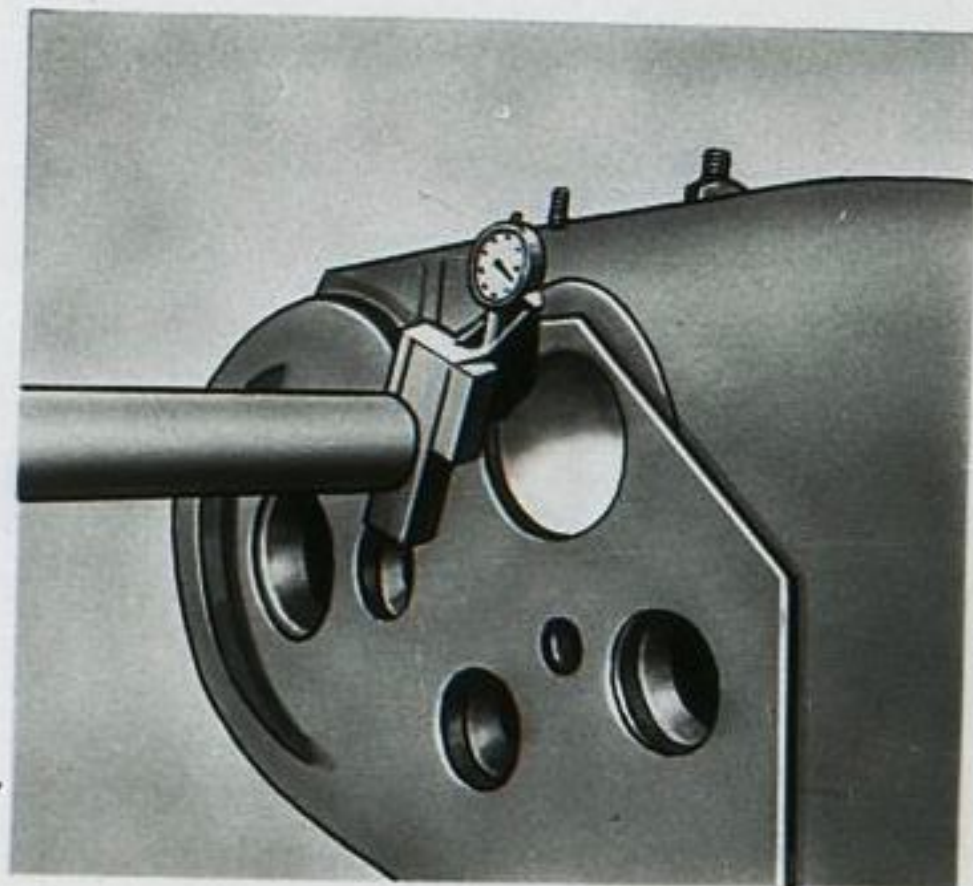
Цанговый патрон с набором цанг диаметром от 3 до 16 мм предназначен для закрепления различных инструментов с цилиндрическими хвостовиками.



## Индикаторный центроискатель



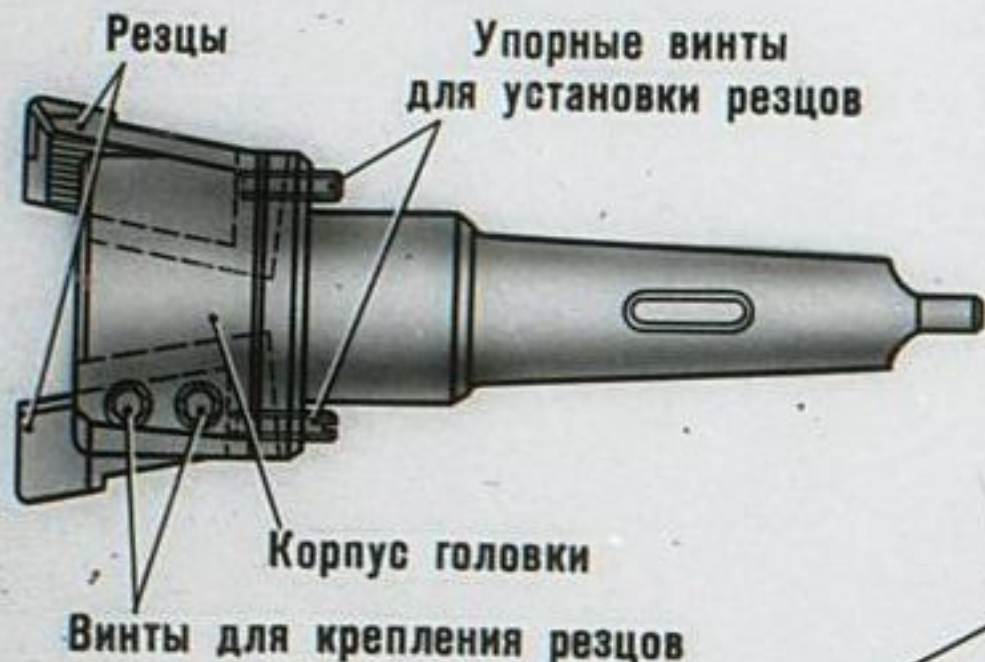
Совмещение оси шпинделя станка  
с осью отверстия в шаблоне  
с помощью индикаторного центроискателя



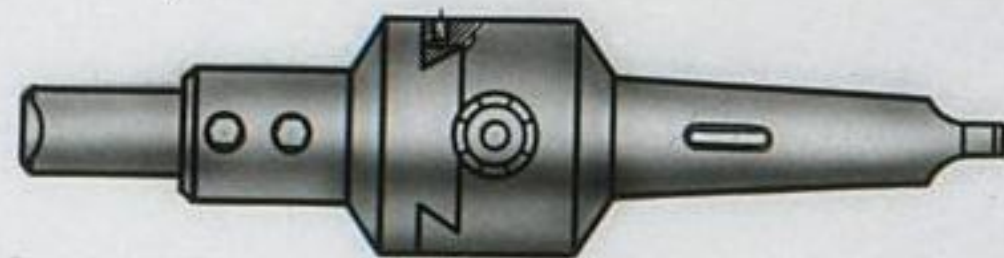
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», 1 ч.

# РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ, ПРИМЕНЯЕМЫЙ ДЛЯ РАСТОЧНЫХ РАБОТ

Головка для расточных  
обдирочных работ



Головка для чистового  
расточивания отверстий  
диаметром от 20 до 100 мм



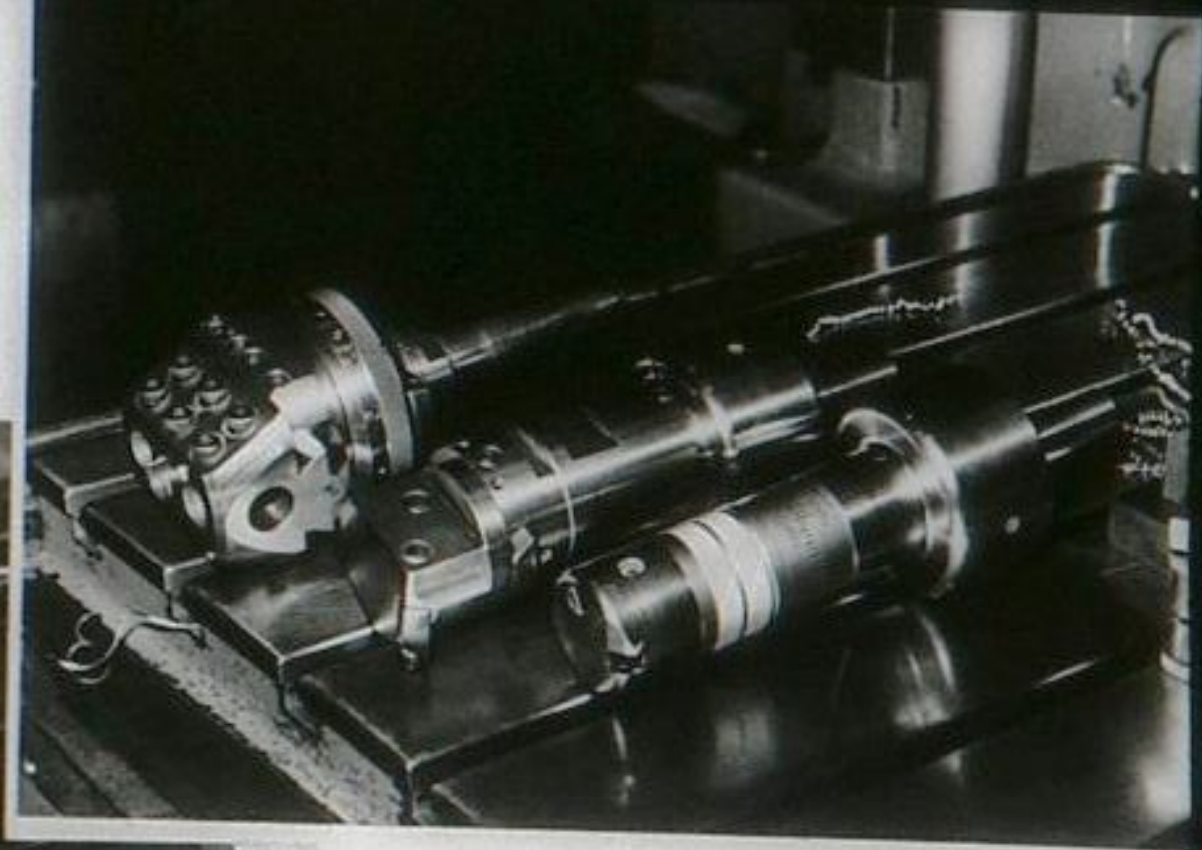
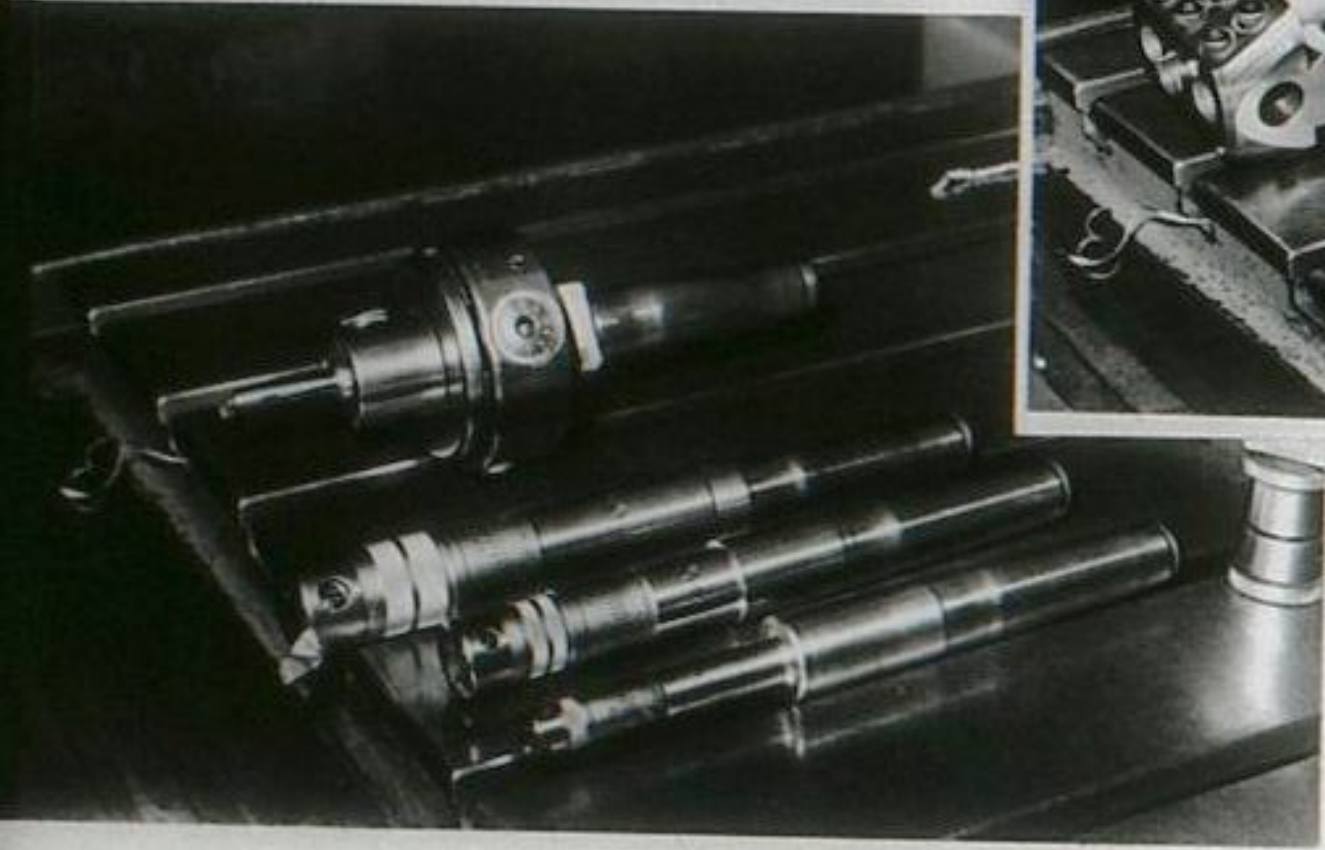
Сменная оправка  
с косым расположением  
паза под резец



Сменная оправка  
с прямым расположением  
паза под резец

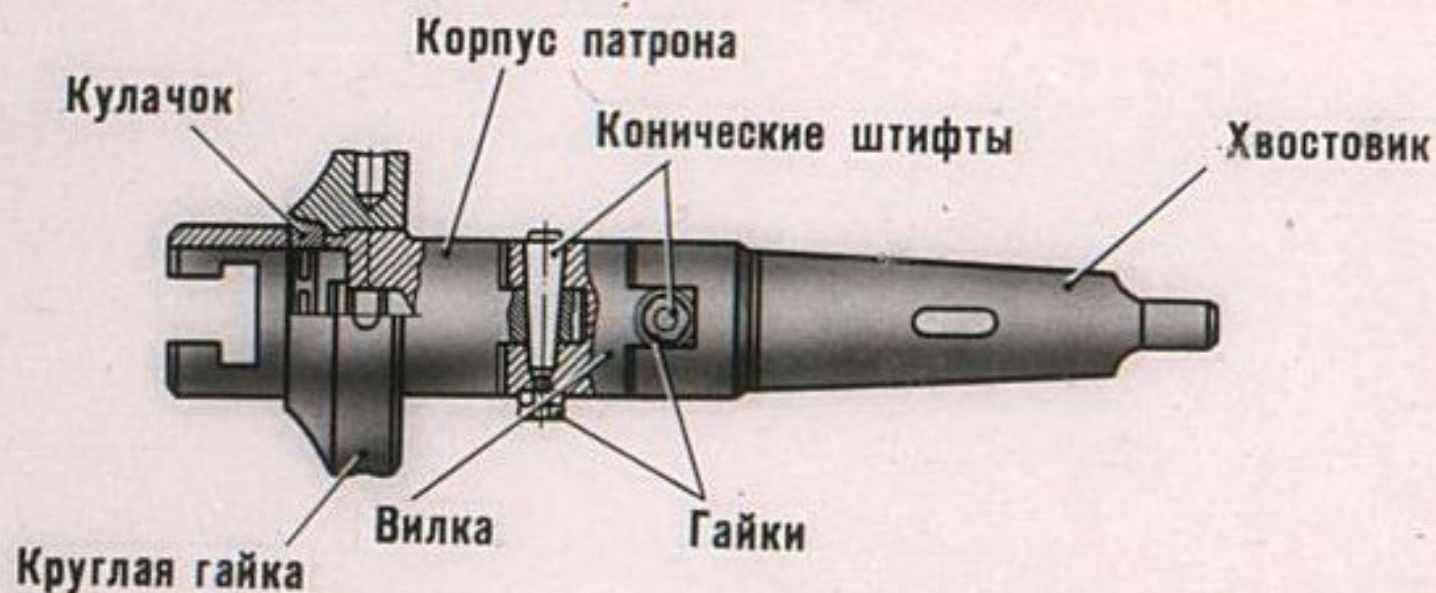
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

# Специальные патроны и оправки



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

## Виброгасящий байонетный патрон



## Борштанга для растачивания деталей в кондукторах

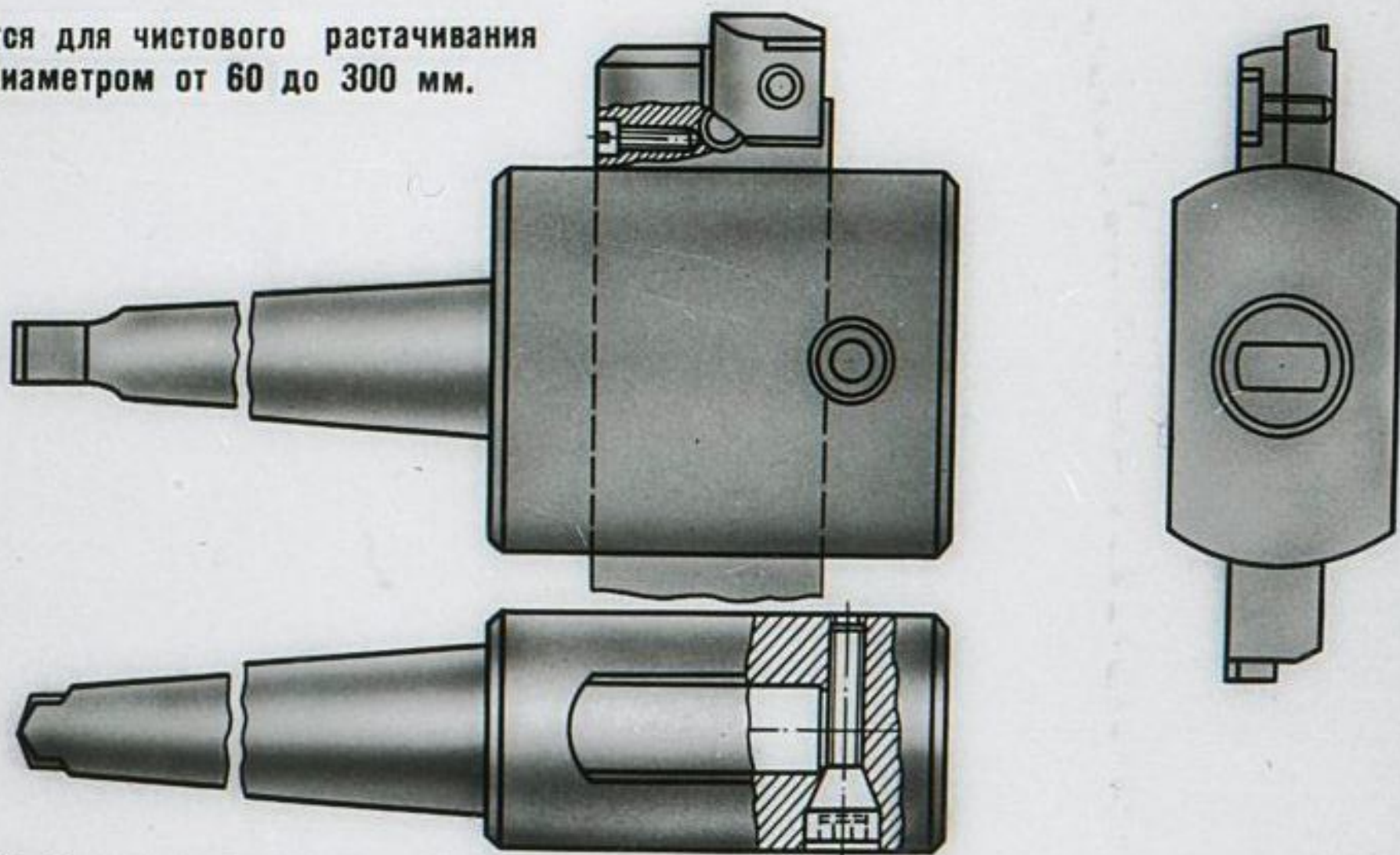


Для борштанги, работающей в кондукторе, опорой служат шарикоподшипники, используемые для увеличения скорости вращения борштанги.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

## Консольная оправка с плавающей пластиной

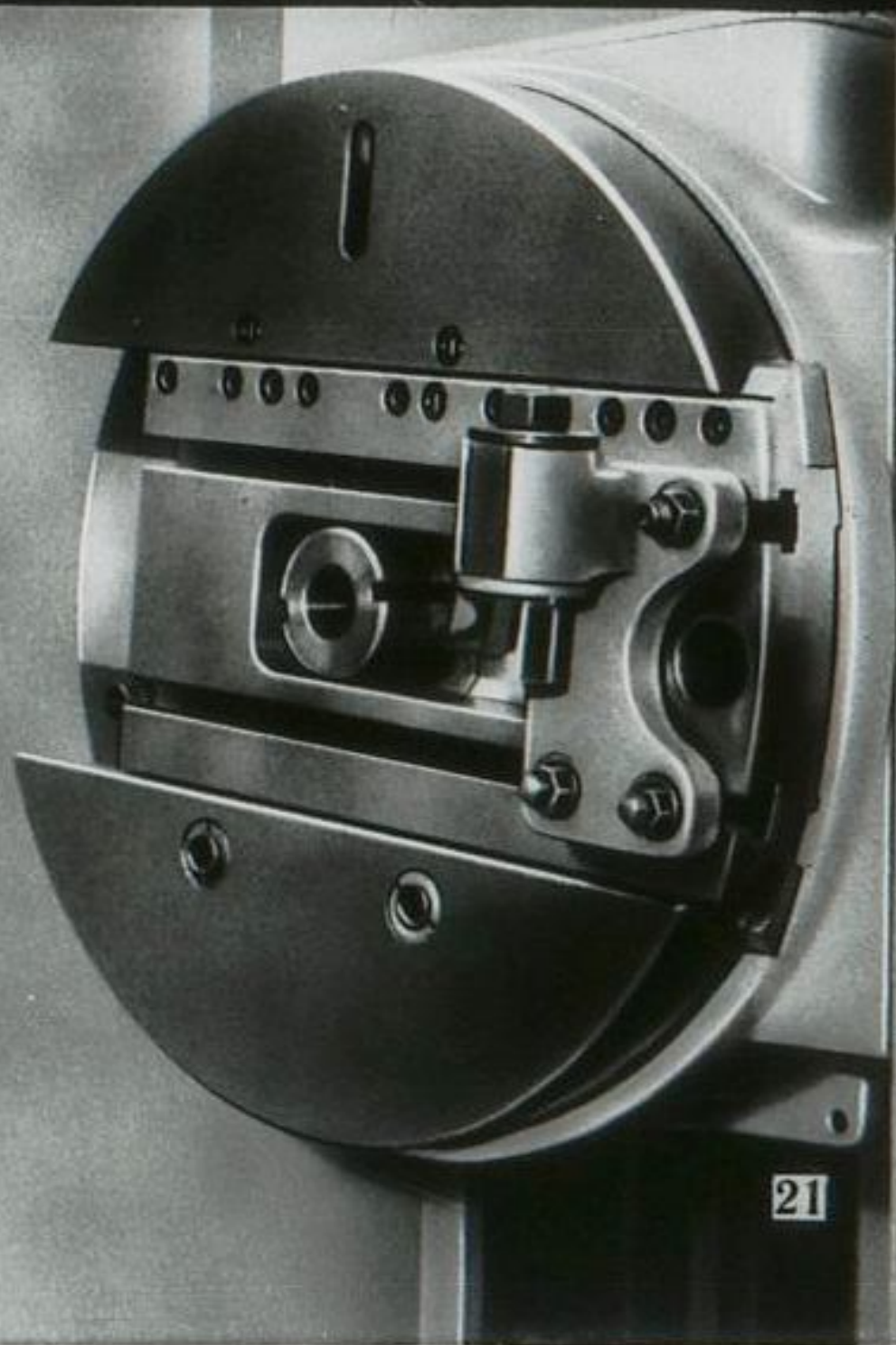
Применяется для чистового растачивания отверстий диаметром от 60 до 300 мм.



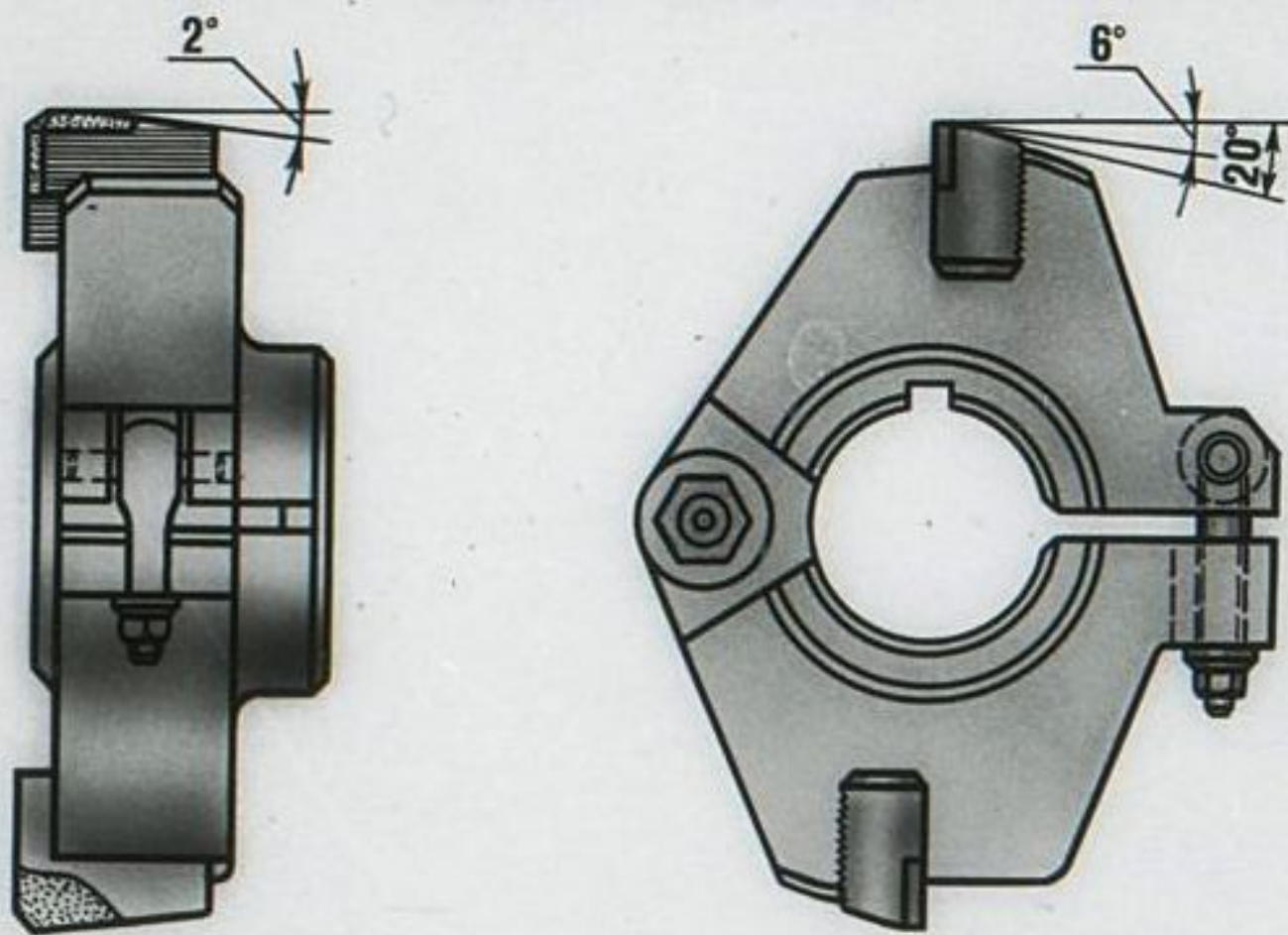
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

**Встроенная планшайба  
с радиальным суппортом**

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

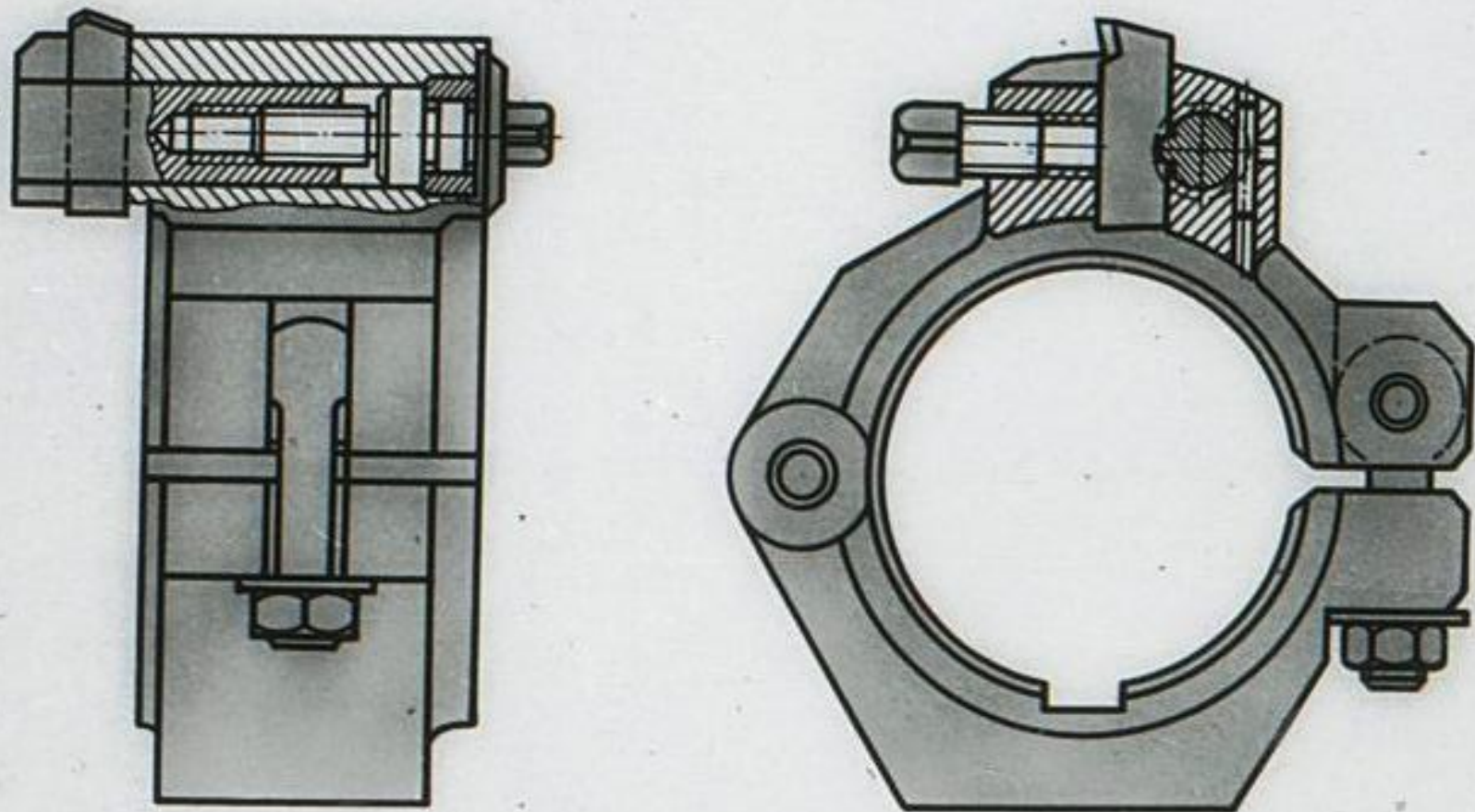


## Накидной зенкер для растачивания отверстий



Накидной зенкер надевают на борштангу в виде хомутика.

Накидной блок к борштанге для растачивания отверстий  
больших диаметров

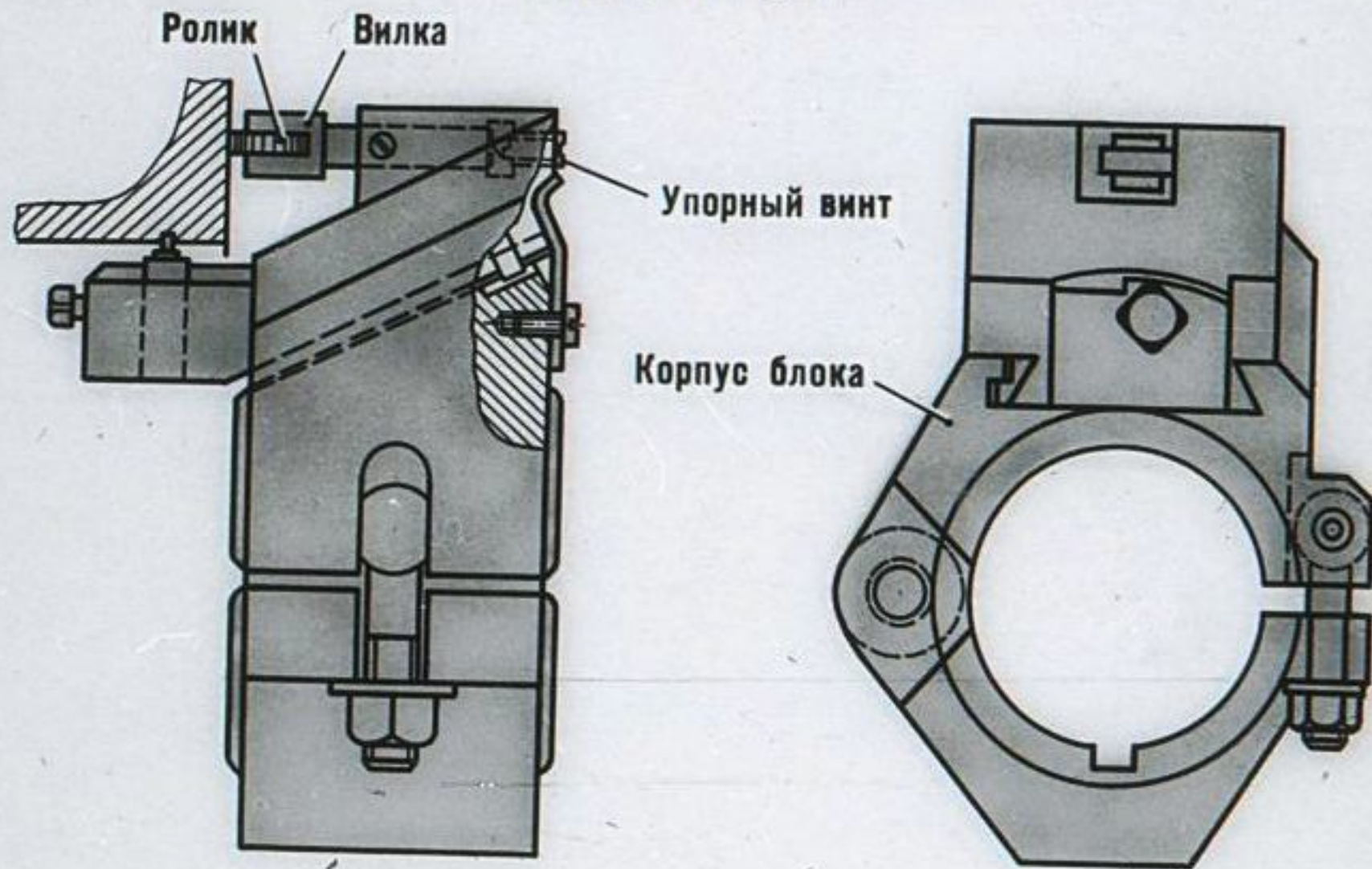


Блоком производят чистовую обработку.  
Резец с помощью микрометрического винта устанавливается с точностью  
до 0,01 мм.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

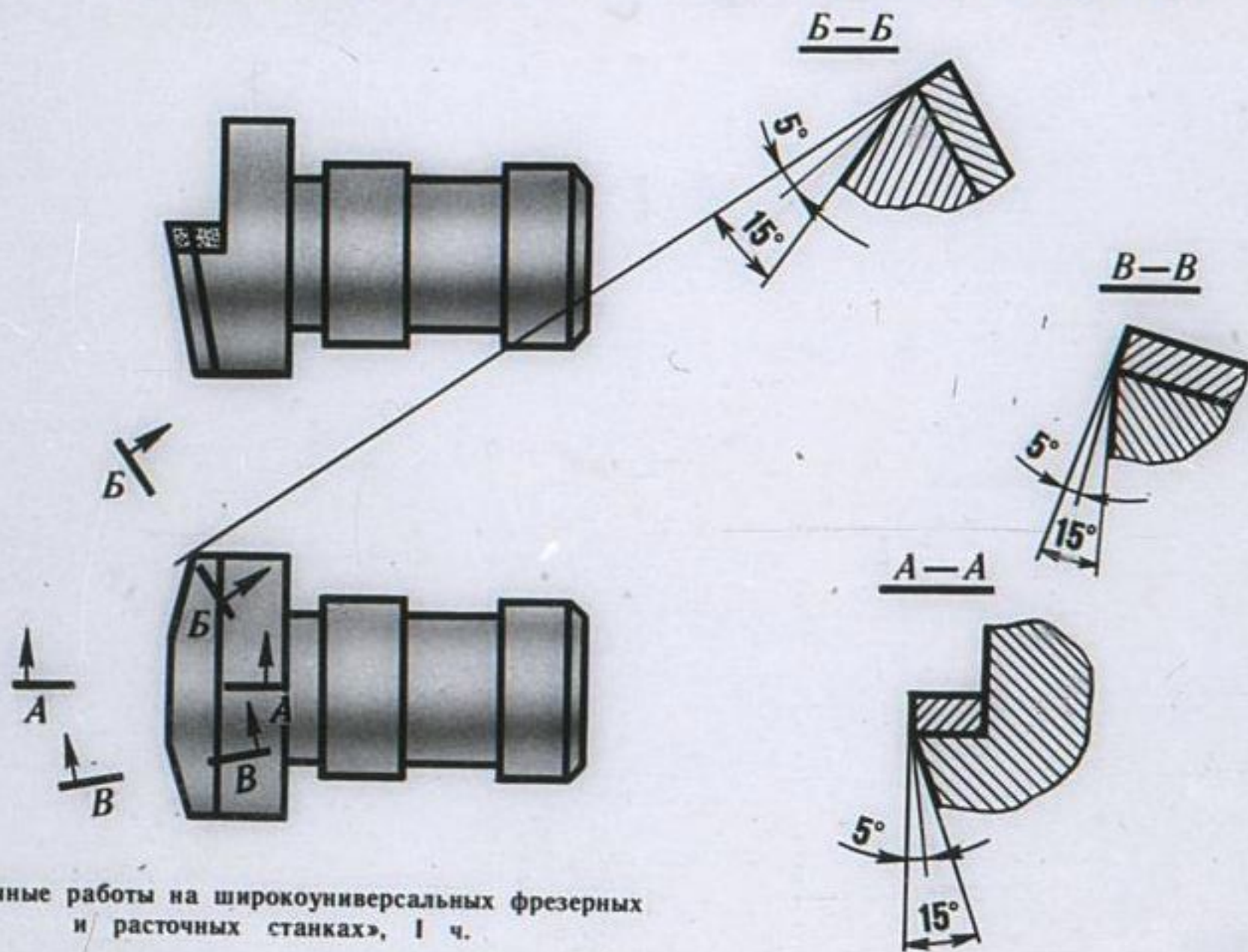


## Блок к борштанге для вытачивания канавок внутри отверстий



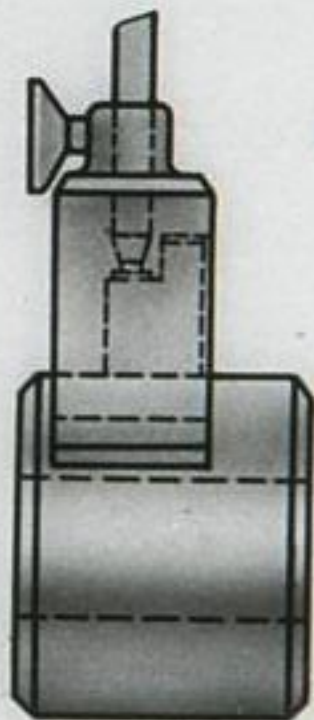
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

# Резец с оправкой для чистовой обработки отверстий



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», I ч.

# Прибор для установки резца на борштанге на заданный размер

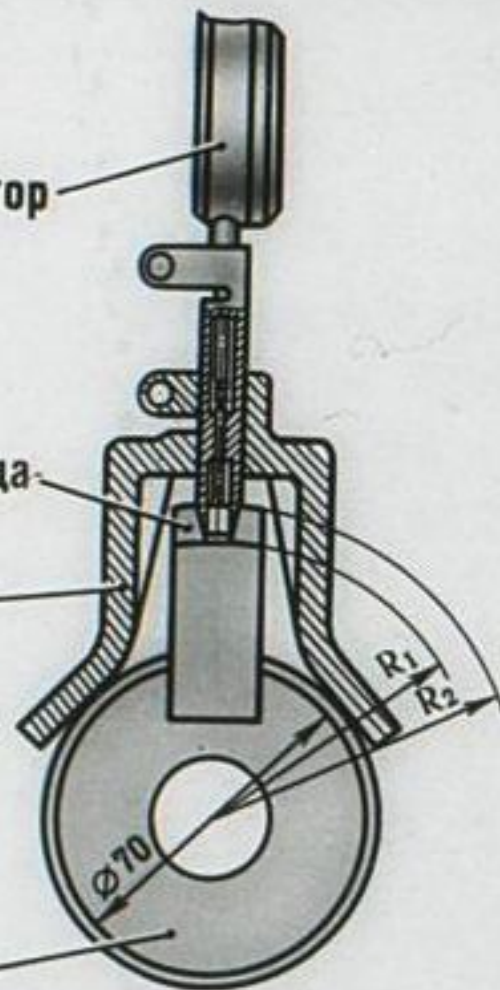


Эталон размера вылета резца

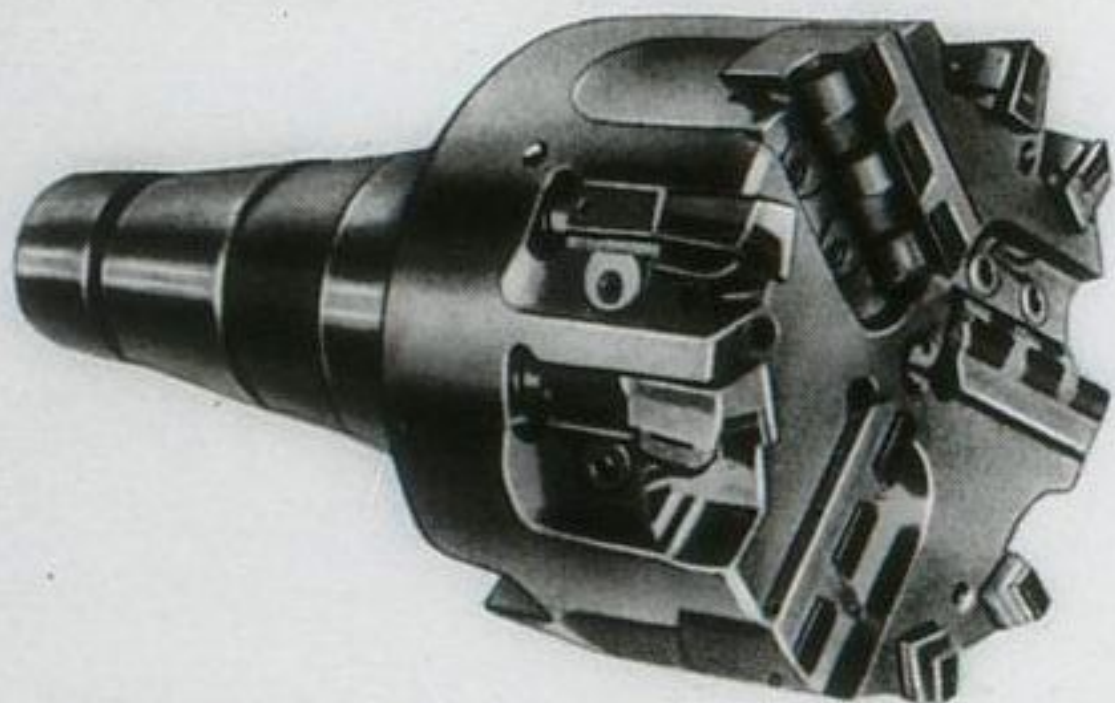
Корпус прибора

Эталон борштанги

Индикатор

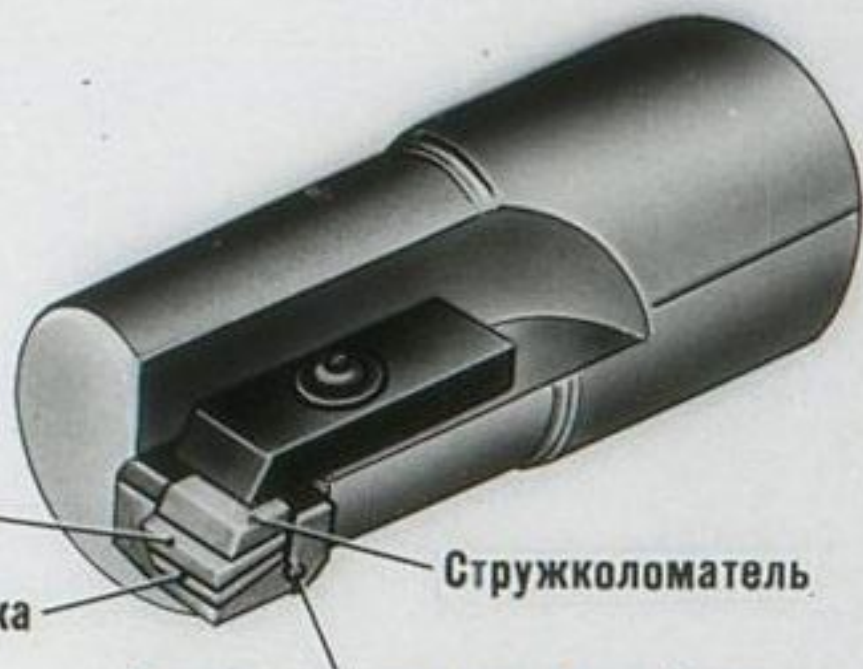


## Сборный режущий расточный инструмент



Призматическая вставка  
с механическим креплением  
пластинки,  
смонтированная на оправке

Применяются для чистового растачивания.  
Специальные резцы имеют устройство для  
точной регулировки на размер.



Режущая пластинка

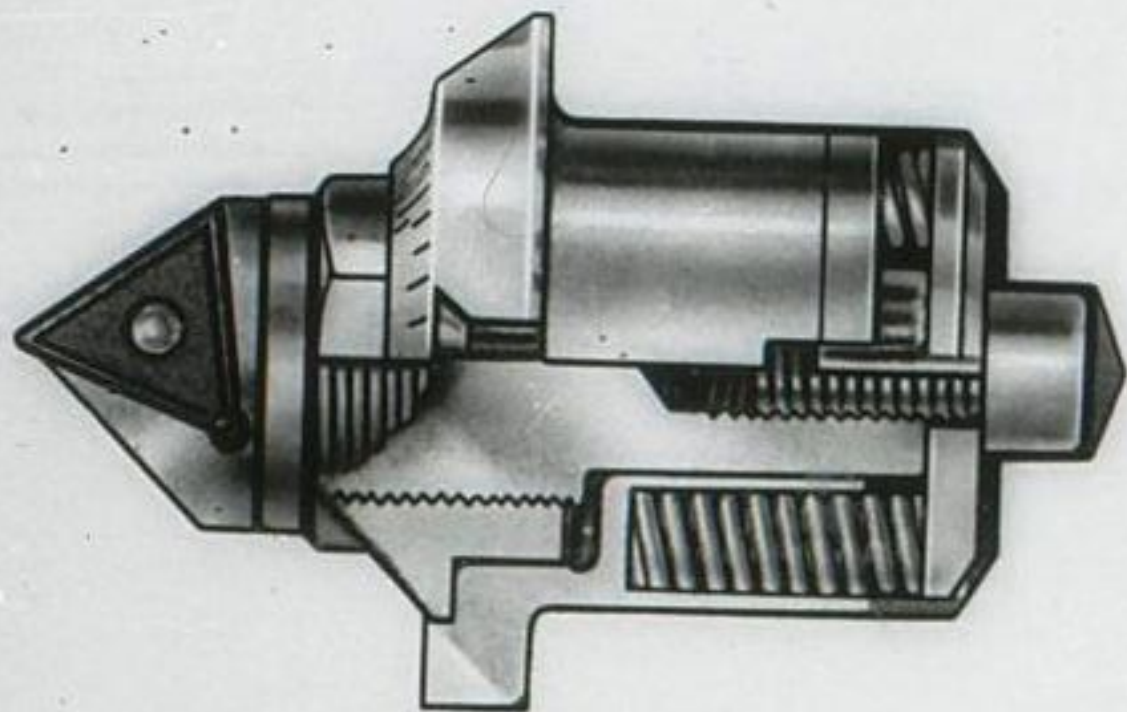
Прокладка

Стружколоматель

Радиально-регулирующий винт 27

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

**Резцовая вставка  
с микрометрической регулировкой**



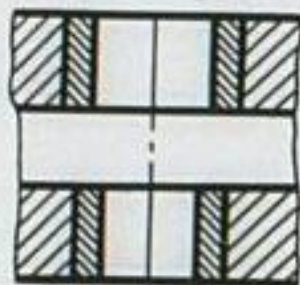
**Вставки к системе „Микробор“  
с различной формой заточки  
режущей пластинки**



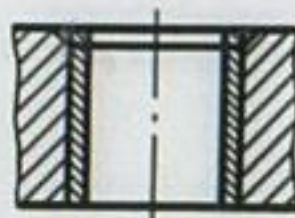
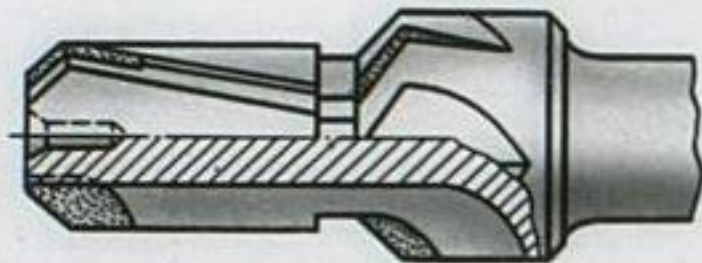
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», 1 ч.

# Комбинированные режущие инструменты, применяемые для обработки отверстий

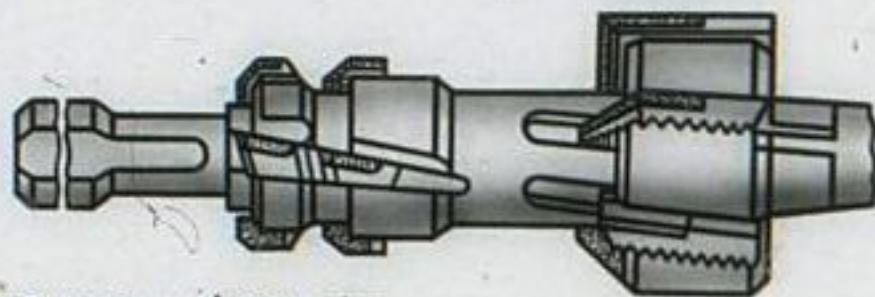
Зенкер—зенкер



Зенкер—зенковка



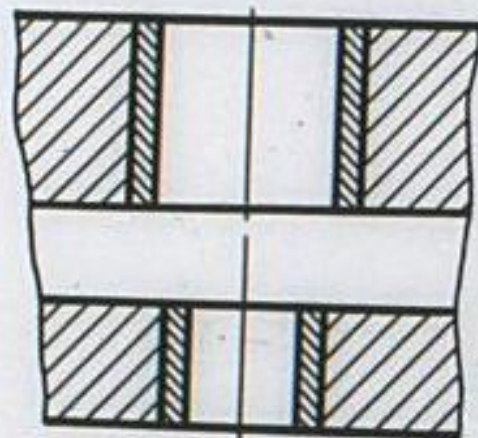
Многоступенчатый зенкер



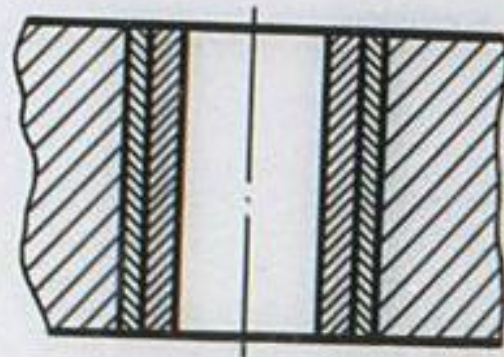
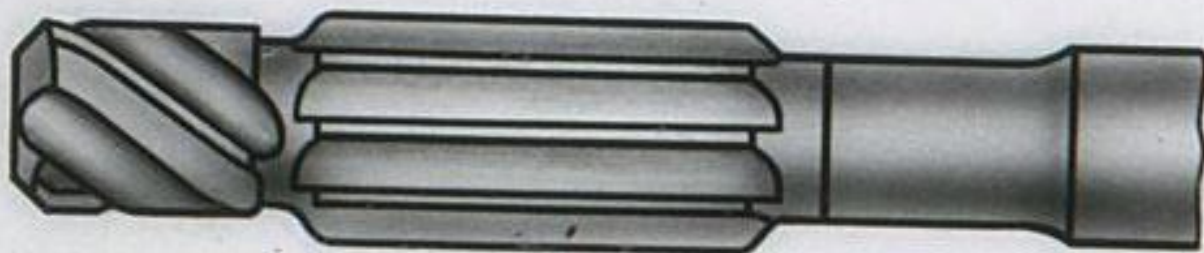
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», I ч.

# Комбинированные режущие инструменты, применяемые для обработки отверстий

Развертка — развертка

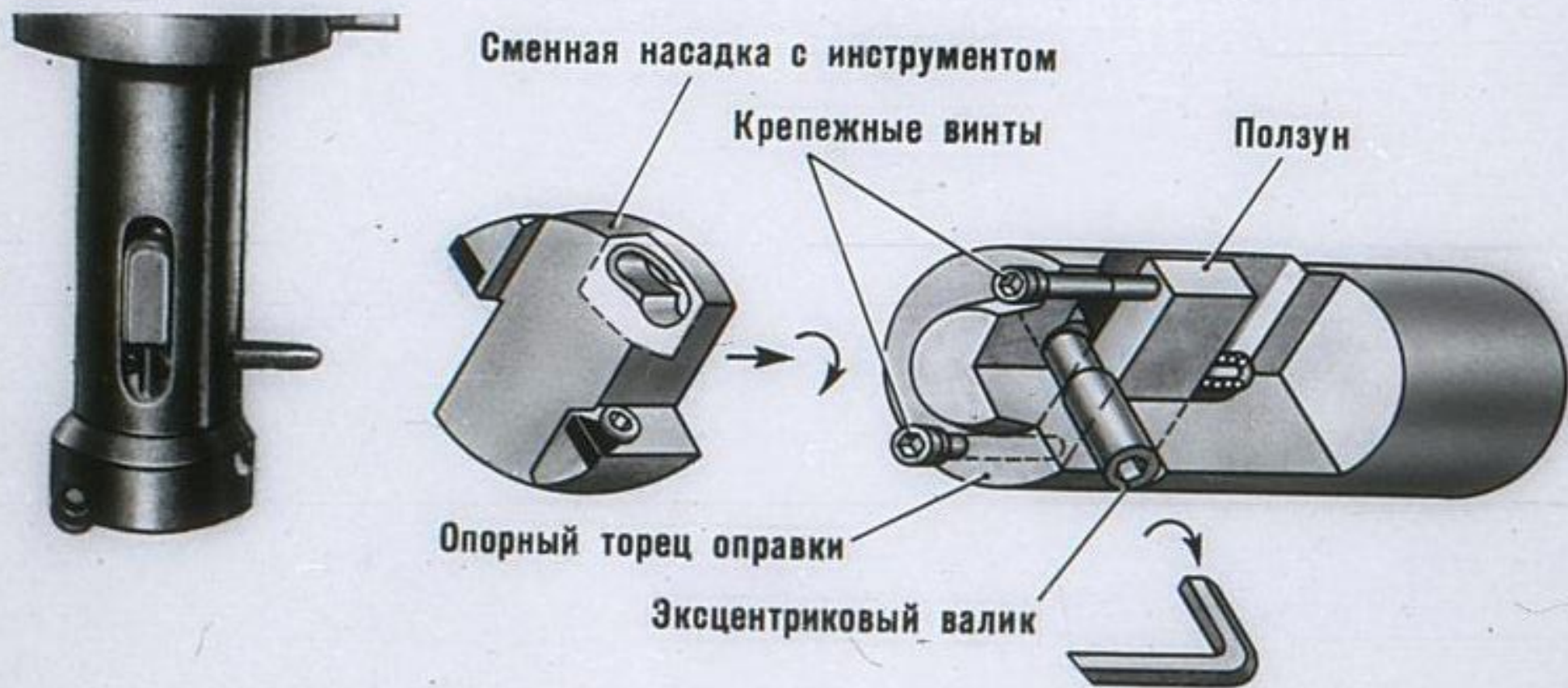


Зенкер — развертка



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», 1-ч.

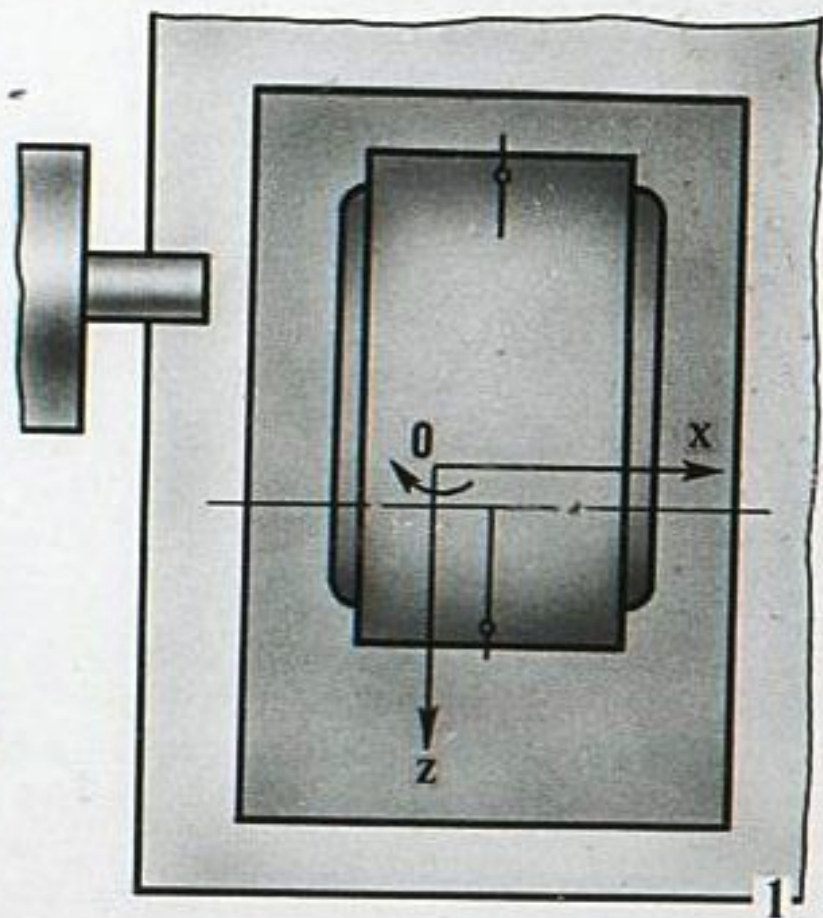
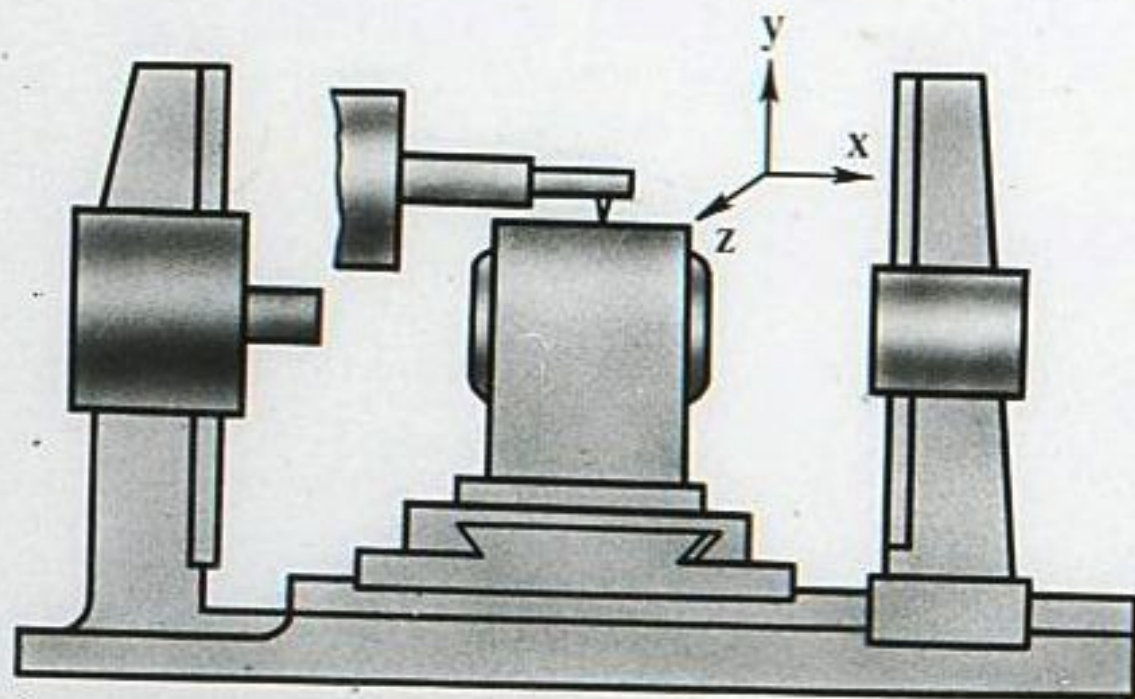
## Расточная оправка системы „Гектобор“





# УСТАНОВКА, ВЫВЕРКА И РАСТАЧИВАНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ И РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

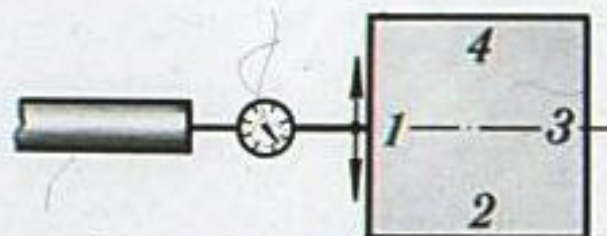
Установка корпусной детали на горизонтально-расточном станке -  
при обработке без кондуктора



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

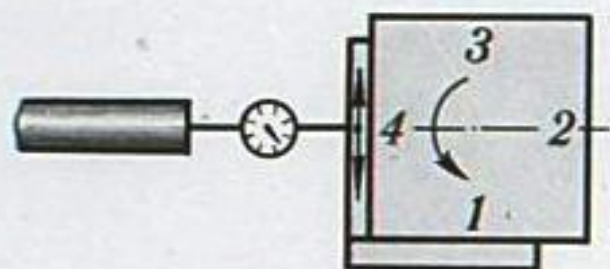
## Установка детали на столе станка и проверка ее поворота на 90° с помощью точного угольника

Стороны детали



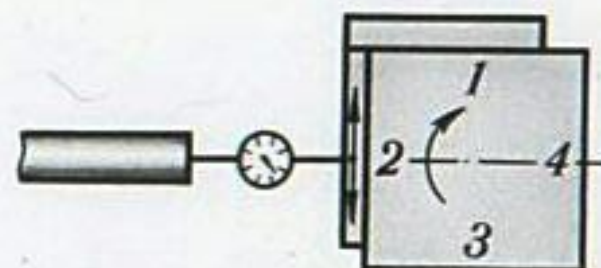
Позиция 1

Выверка и обработка первой стороны детали.



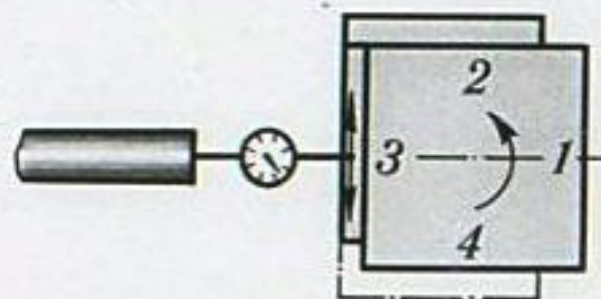
Позиция 3

Выверка четвертой стороны детали с помощью угольника, приложенного к стороне детали, обработанной на 1 позиции.



Позиция 2

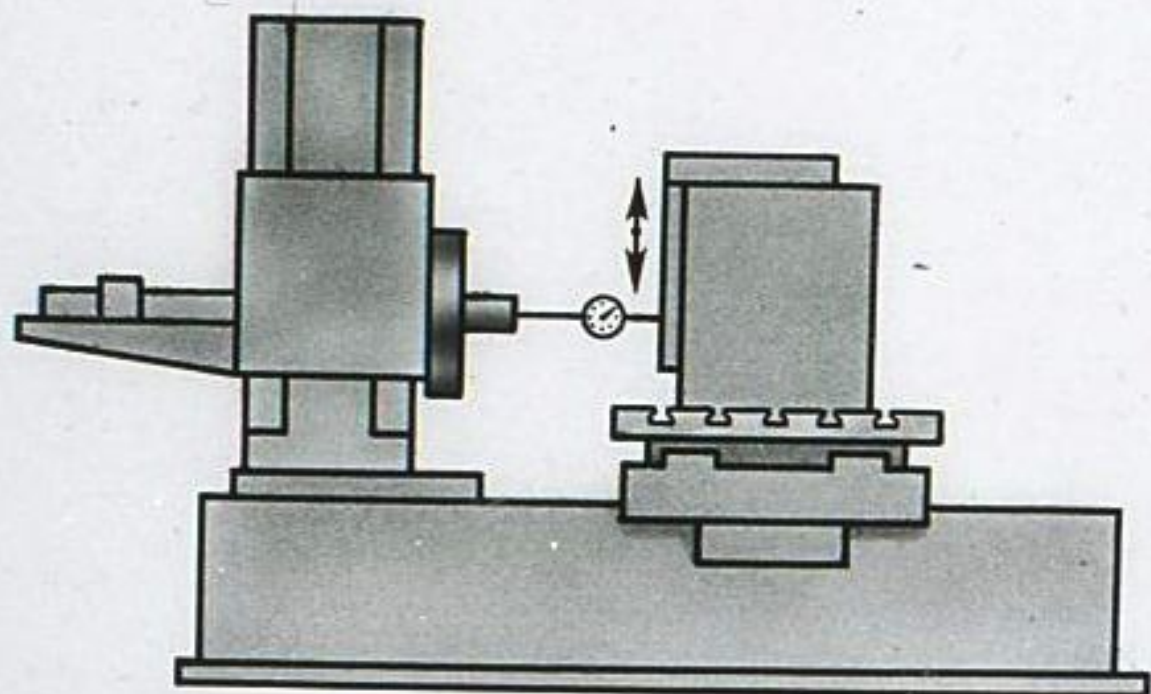
Выверка второй стороны детали с помощью угольника, приложенного к стороне детали, обработанной на 1 позиции.



Позиция 4

Выверка третьей стороны детали с помощью угольника, поочередно прикладываемого к сторонам детали, обработанным на позициях 2 и 3.

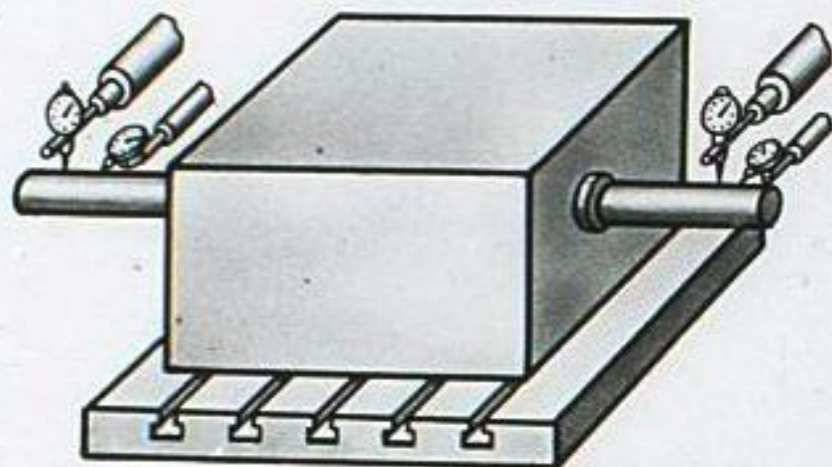
**Выверка детали по верхней плоскости  
с использованием  
контрольного угольника**



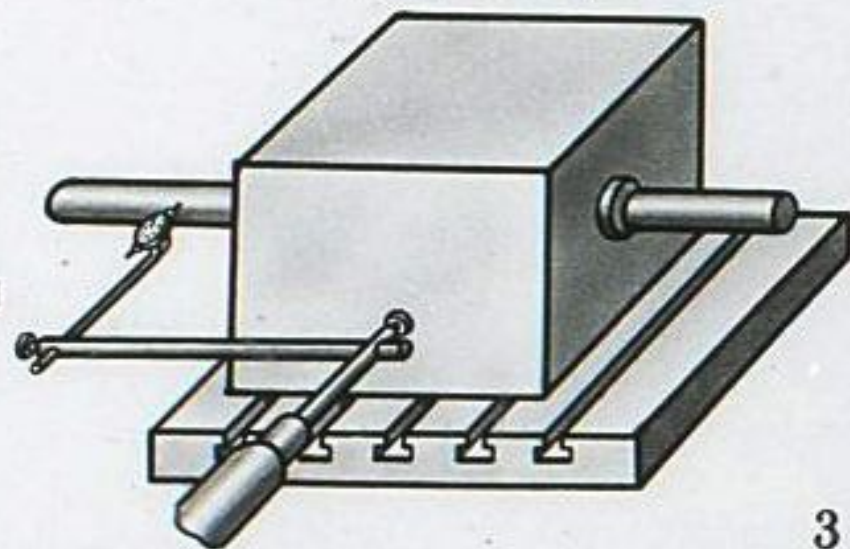
76

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

**Установка и выверка детали  
По контрольному валу**



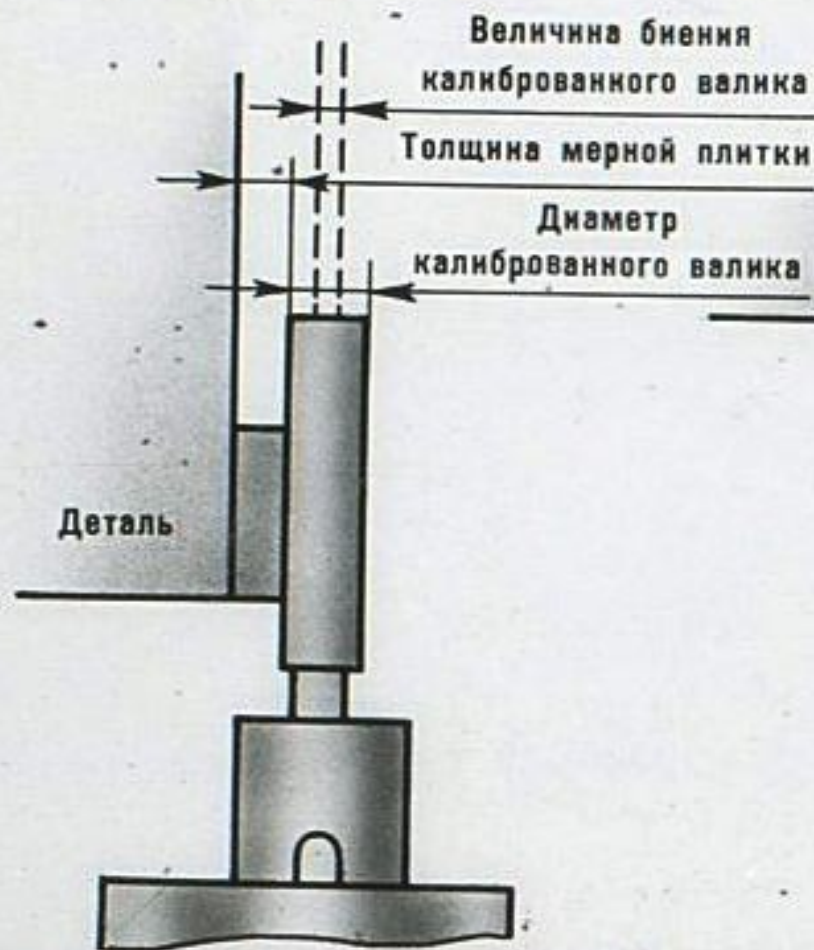
Методом „перекидки“



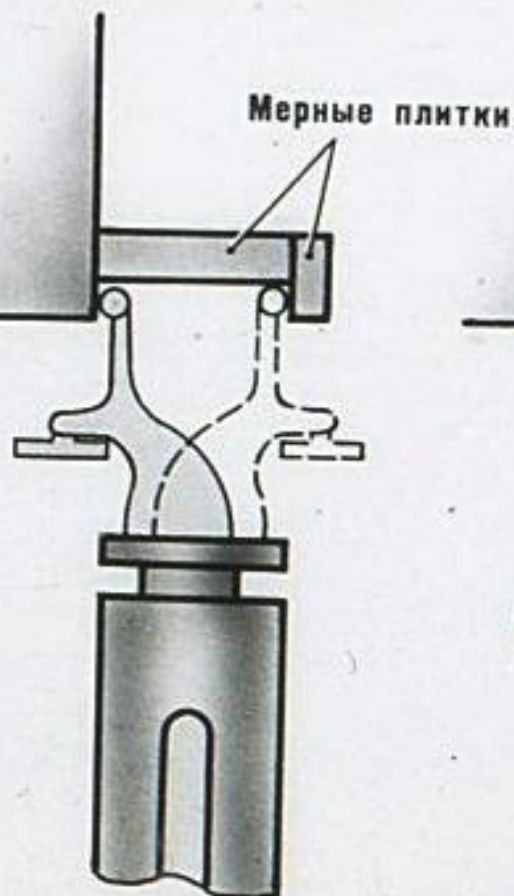
3

## Установка нулевого положения шпинделя

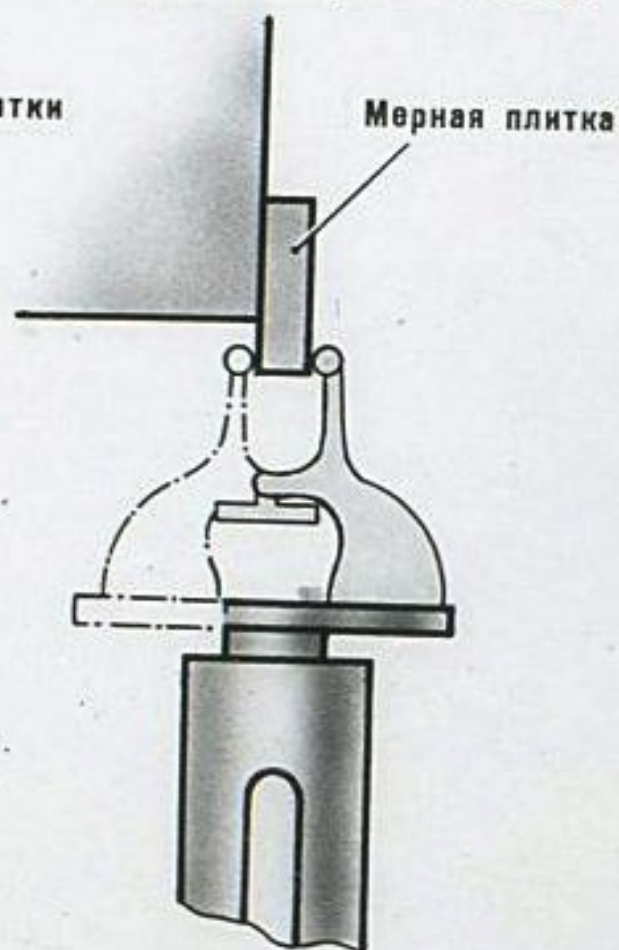
С помощью  
калиброванного валика  
и мерной плитки



С помощью  
центроискателя  
и двух мерных плиток

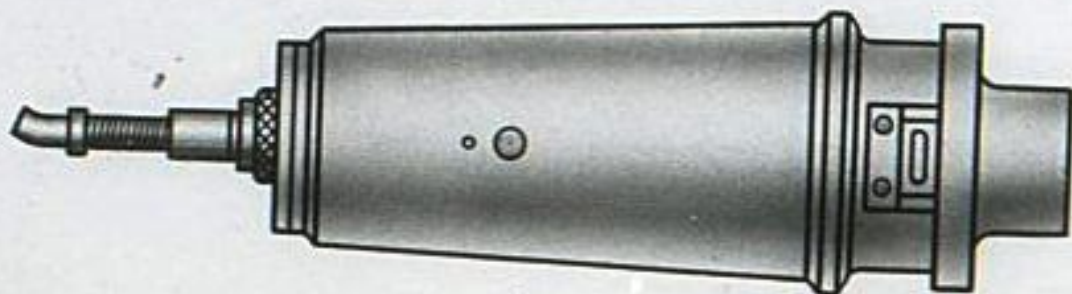
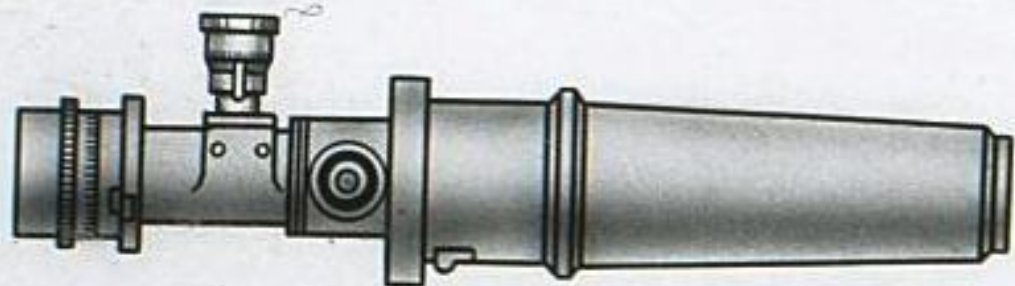


С помощью  
центроискателя  
и одной мерной плитки



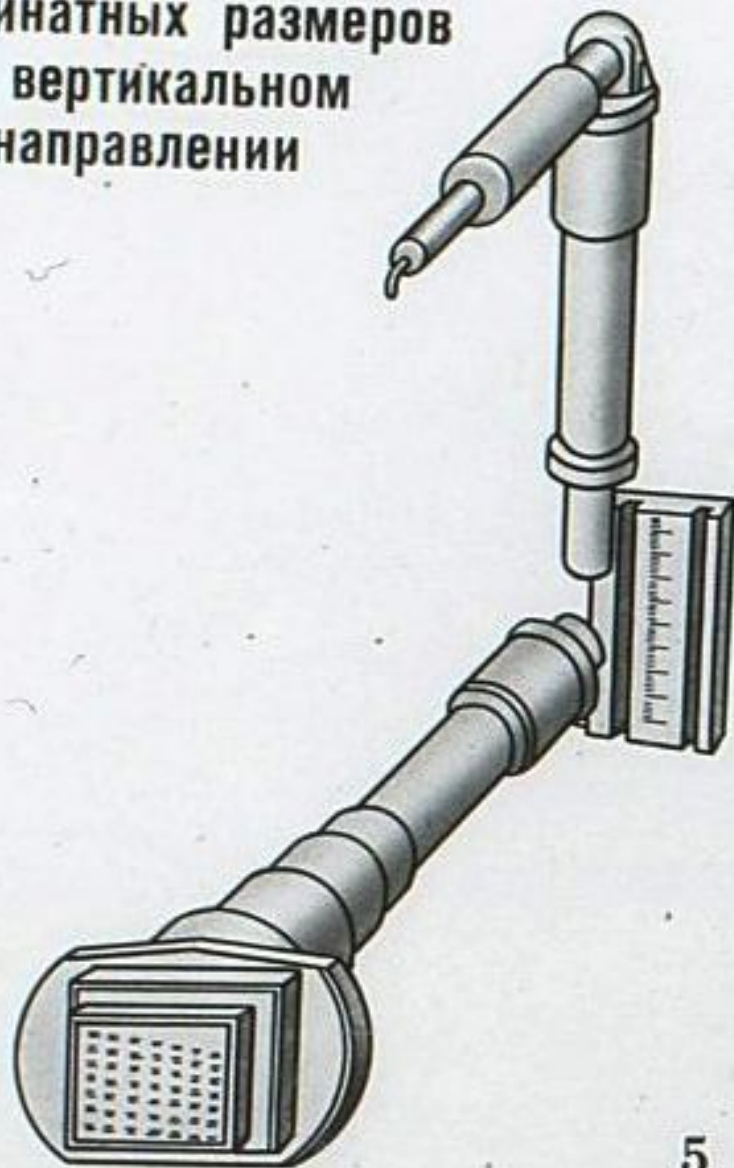
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

Прибор ППС-7  
для выверки отверстия задней стойки  
по коническому отверстию шпинделя



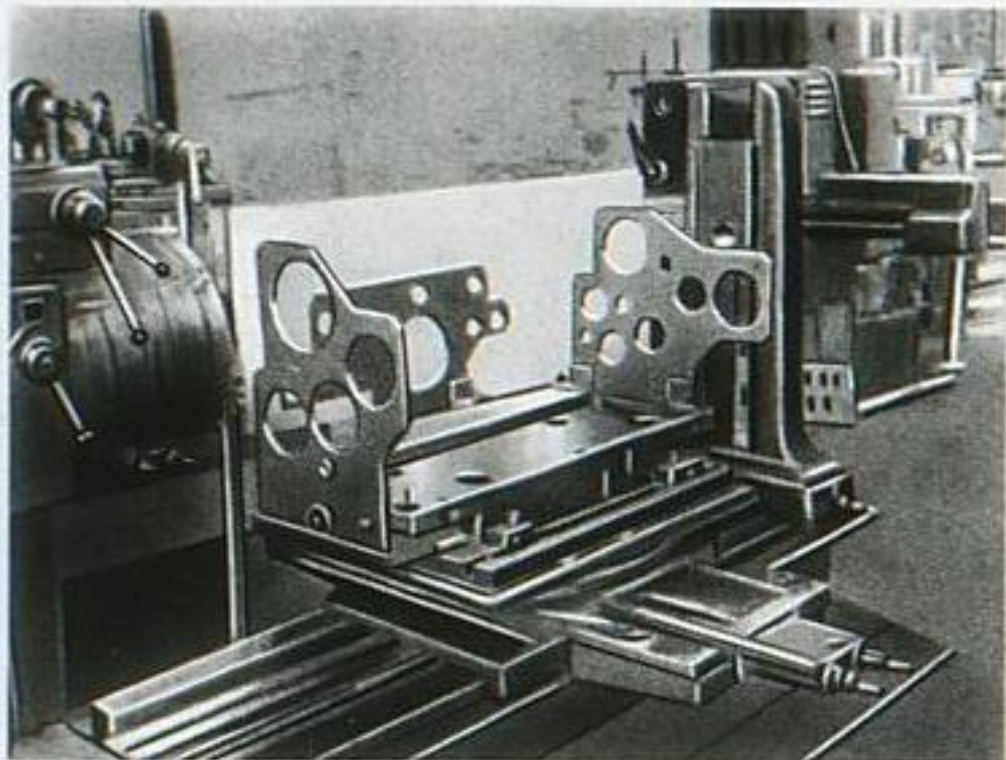
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

Оптическое устройство  
для установки  
координатных размеров  
в вертикальном  
направлении

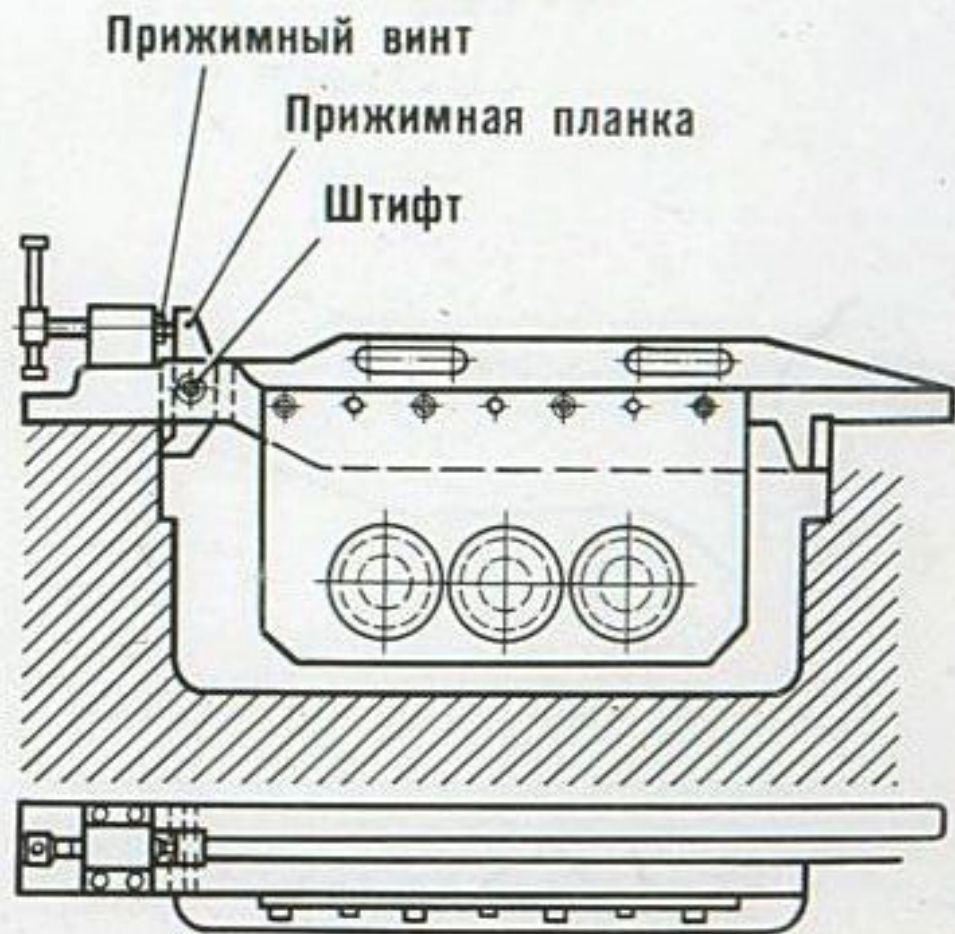


## Установка шаблонов

На специальной плите



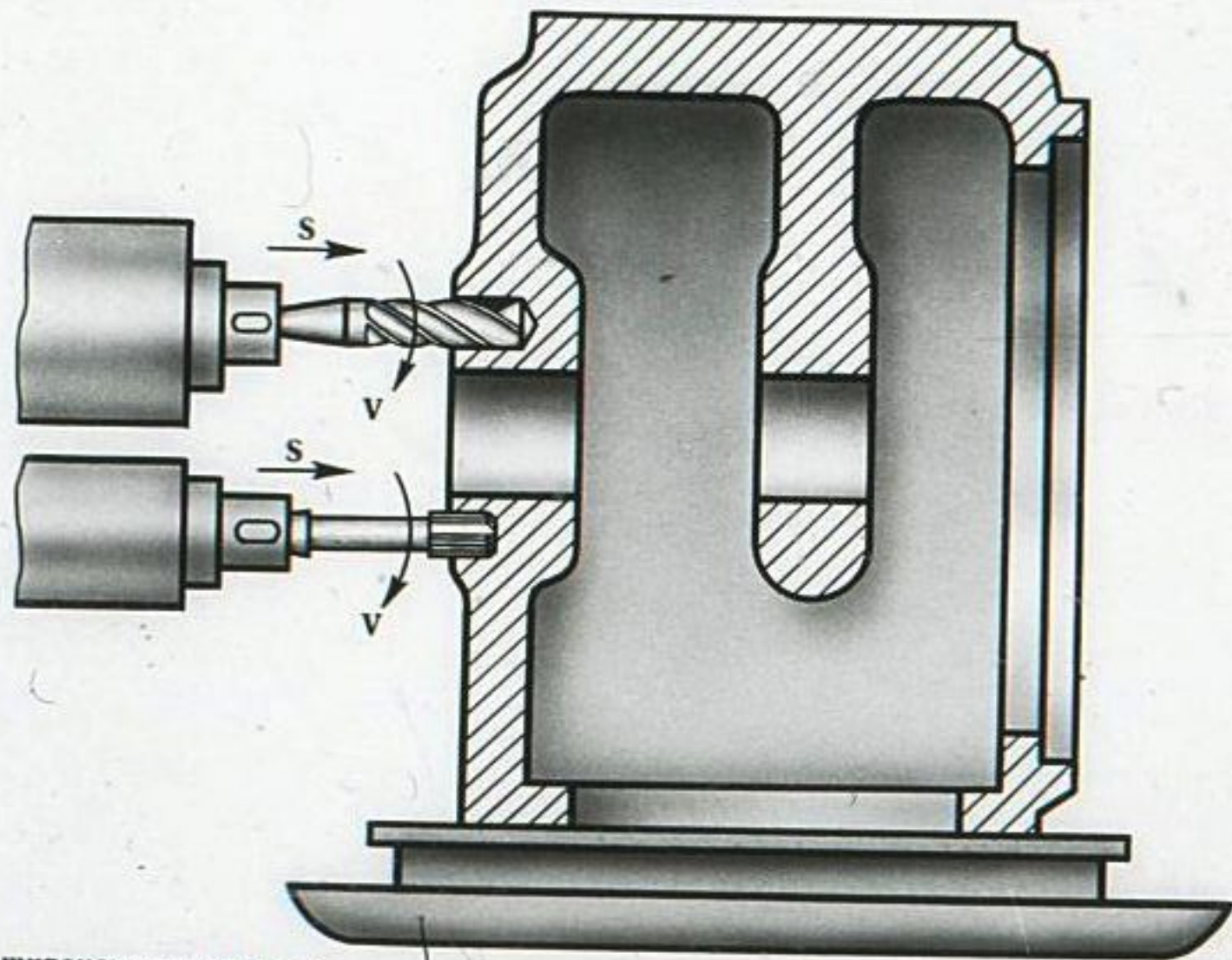
На детали



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

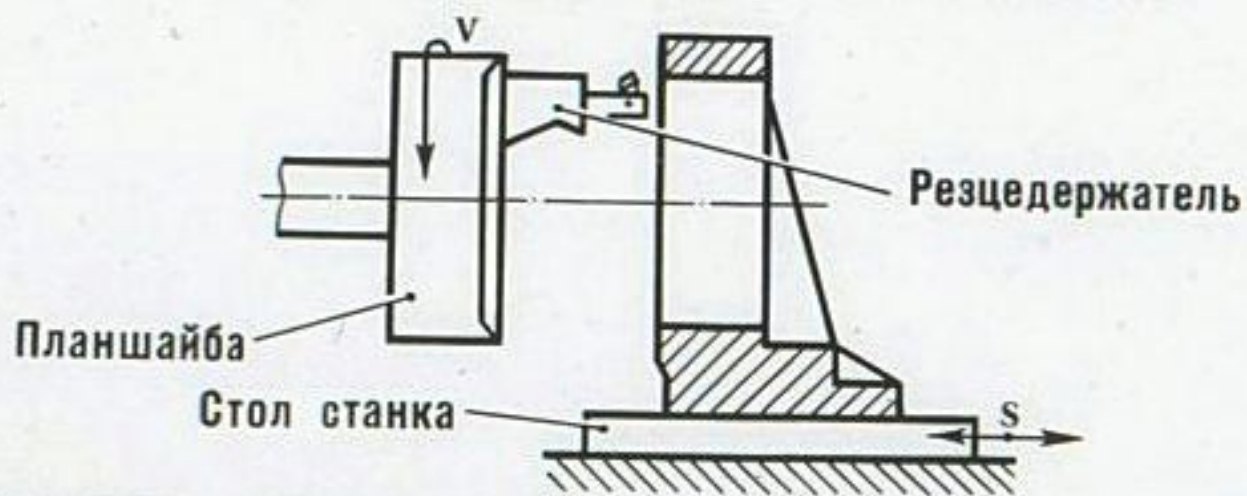
# ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ НА СТАНКАХ

## Сверление и зенкерование отверстий

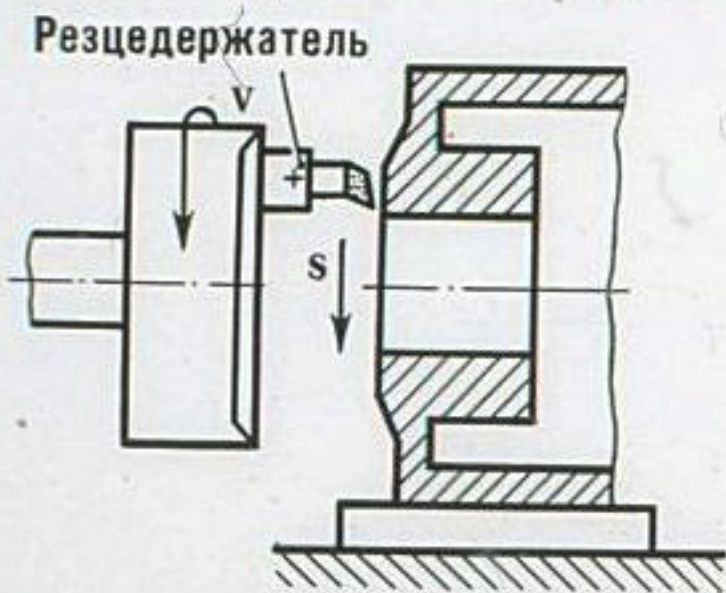


«Расточные работы на широкоуниверсальных  
фрезерных и расточных станках», II ч.

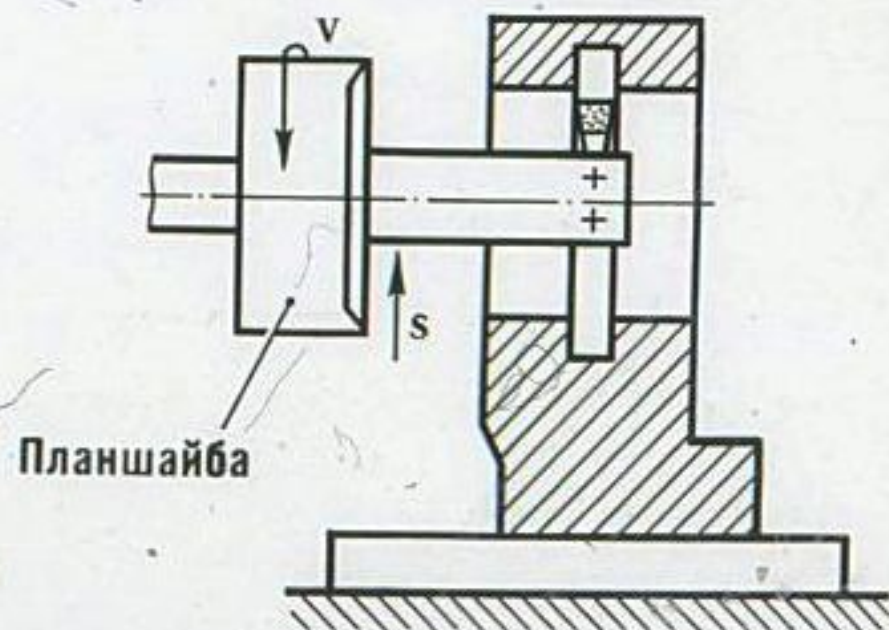
## Растачивание цилиндрических отверстий



## Обработка торцовых поверхностей



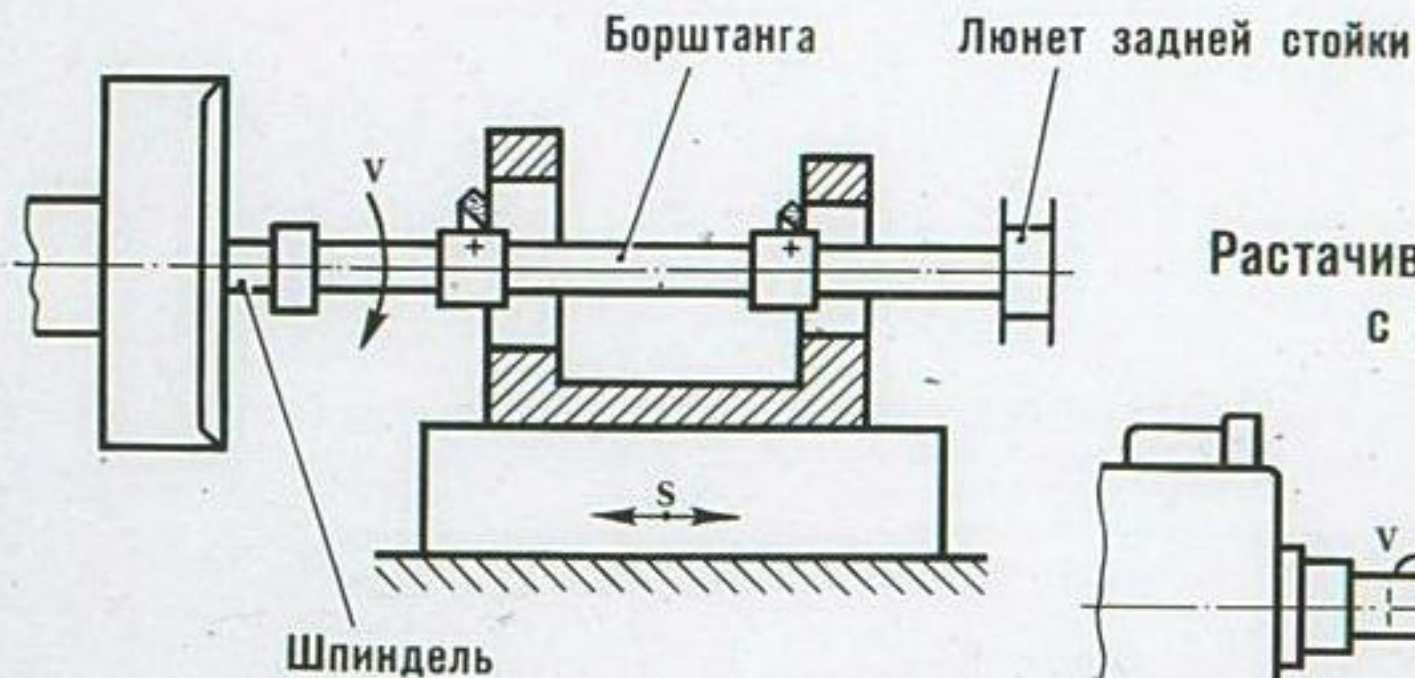
## Растачивание кольцевых канавок



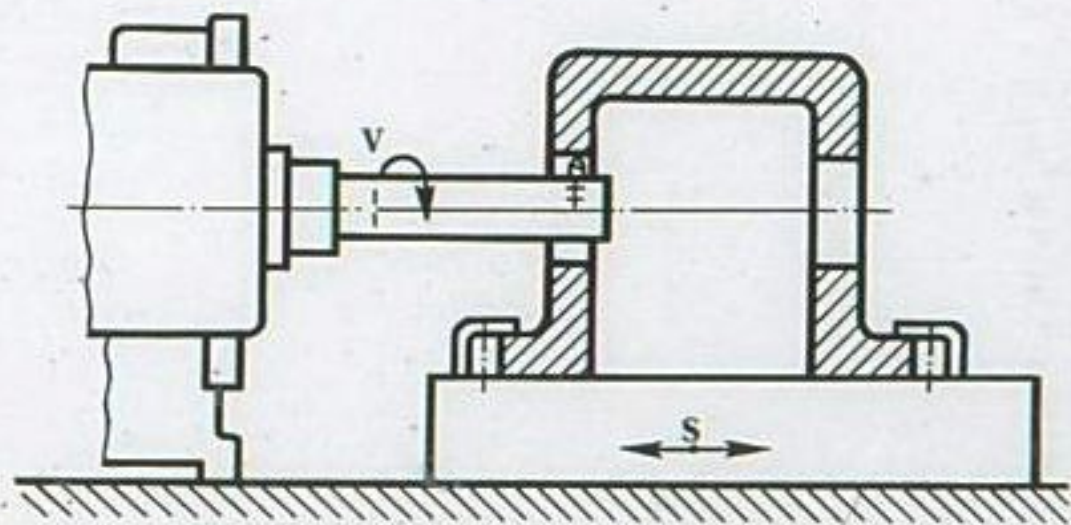
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.



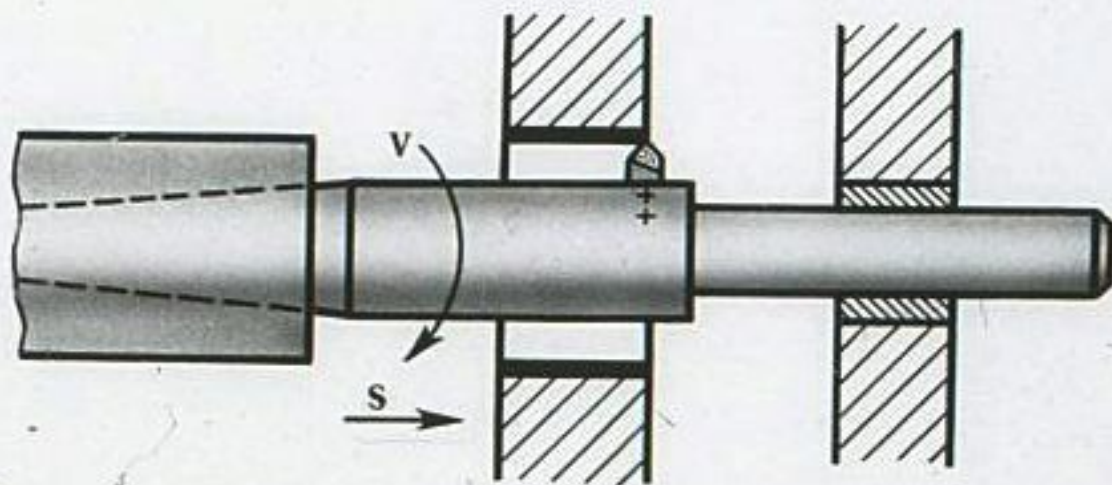
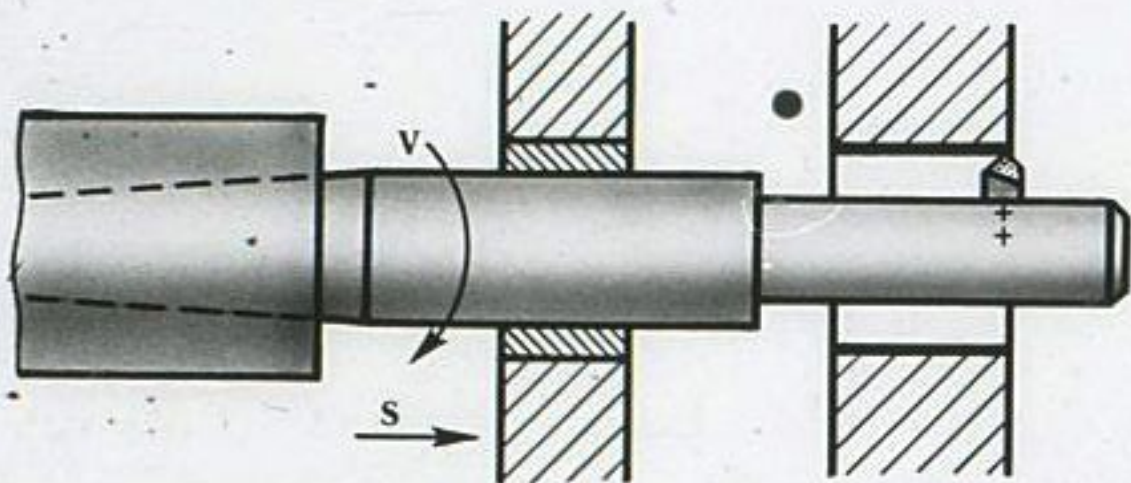
## Растачивание двух concentрических отверстий



## Растачивание без кондуктора с подачей стола

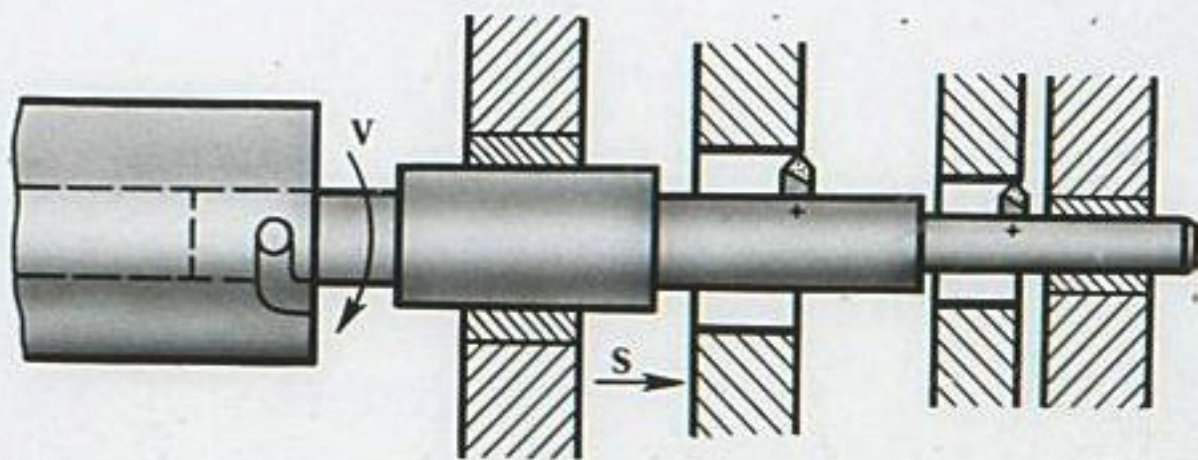
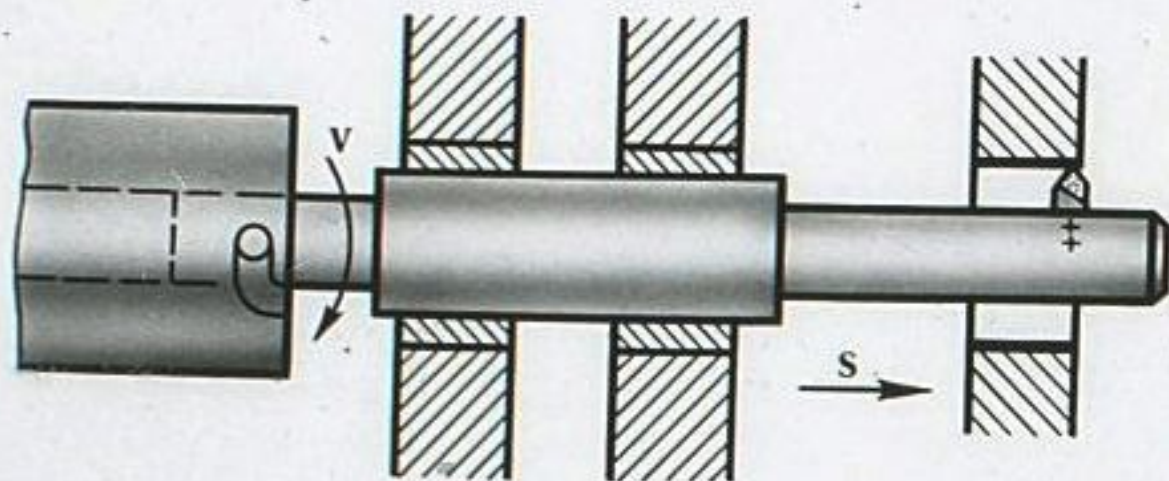


# Растачивание отверстия оправкой с направлением в одной кондукторной втулке



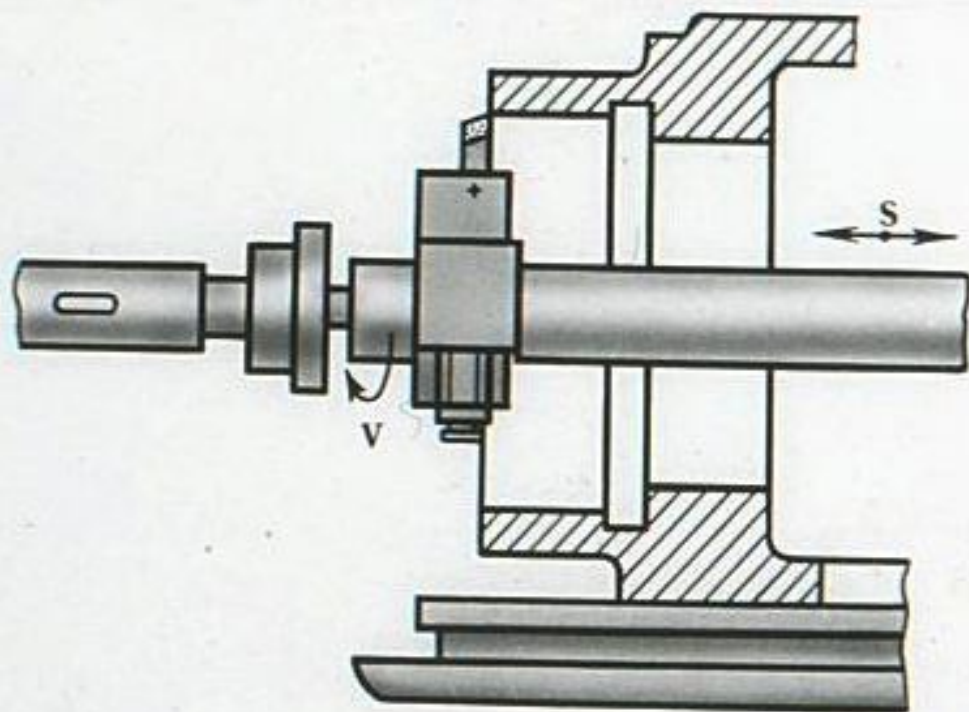
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках».

## Растачивание отверстий оправкой с направлением в двух кондукторных втулках

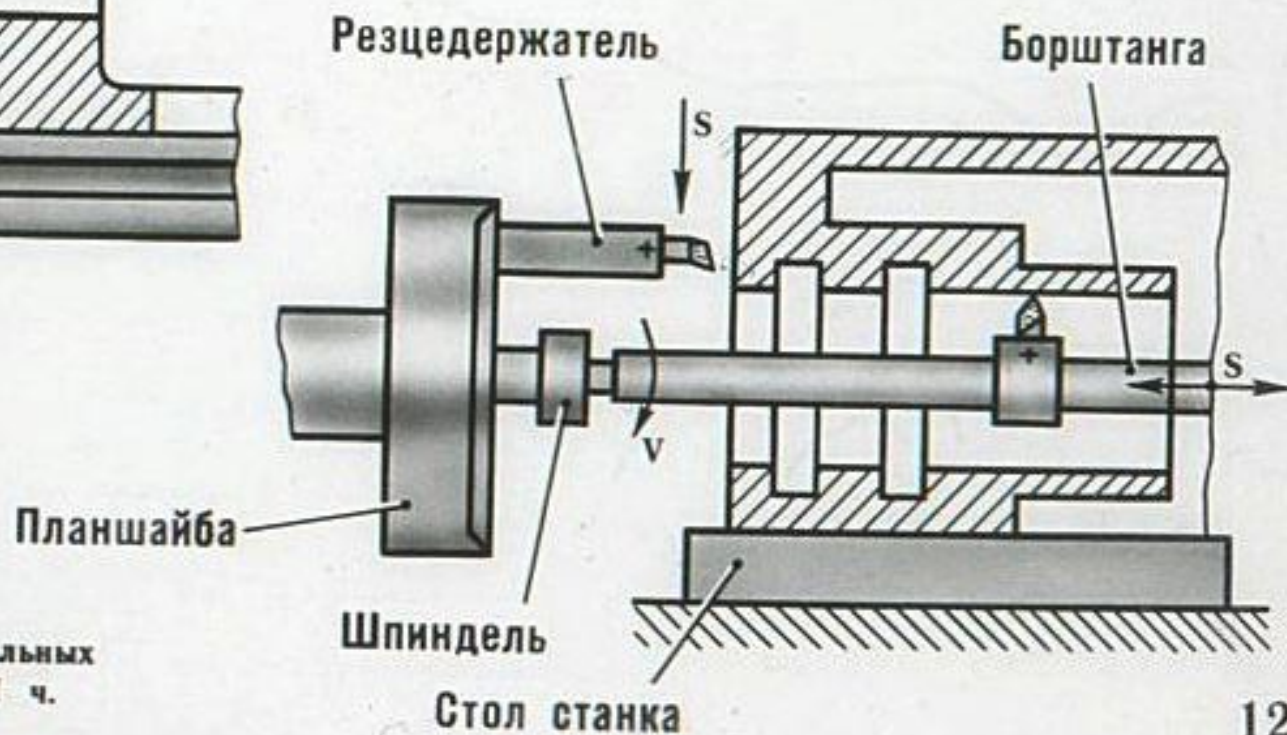


«Расточные работы на широкоуниверсальных  
фрезерных и расточных станках», II ч.

## Растачивание отверстия с уступом

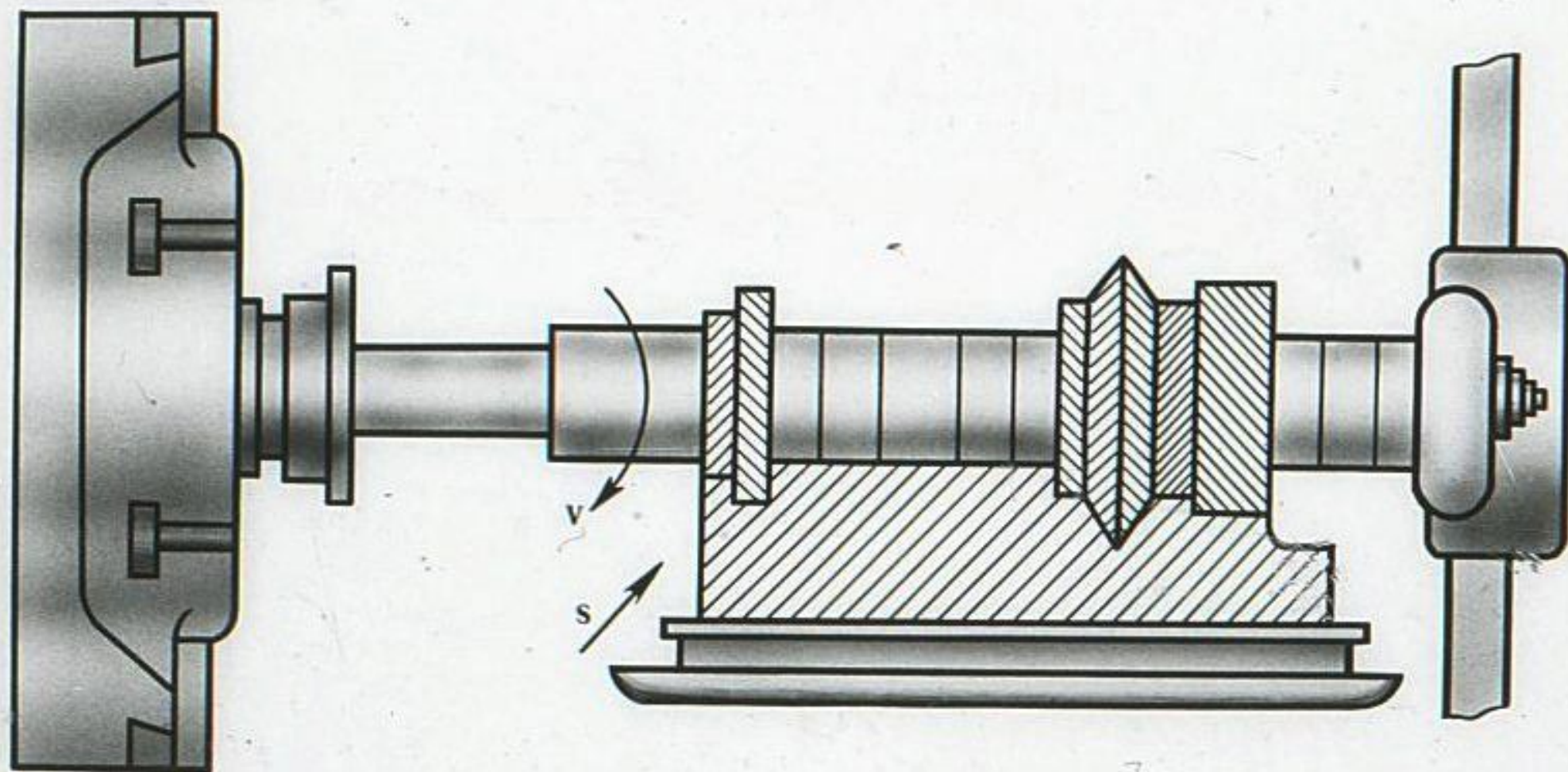


## Одновременная работа шпинделя и планшайбы



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

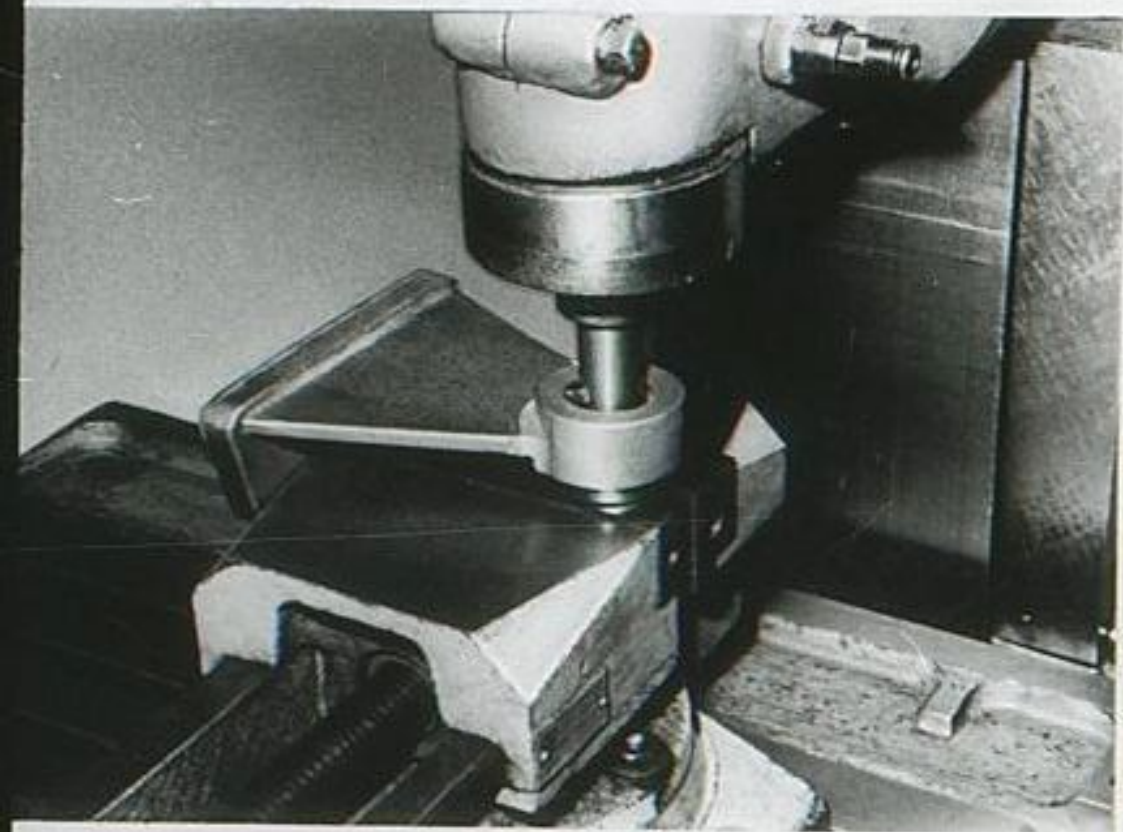
## Фрезерование фасонной поверхности набором фрез



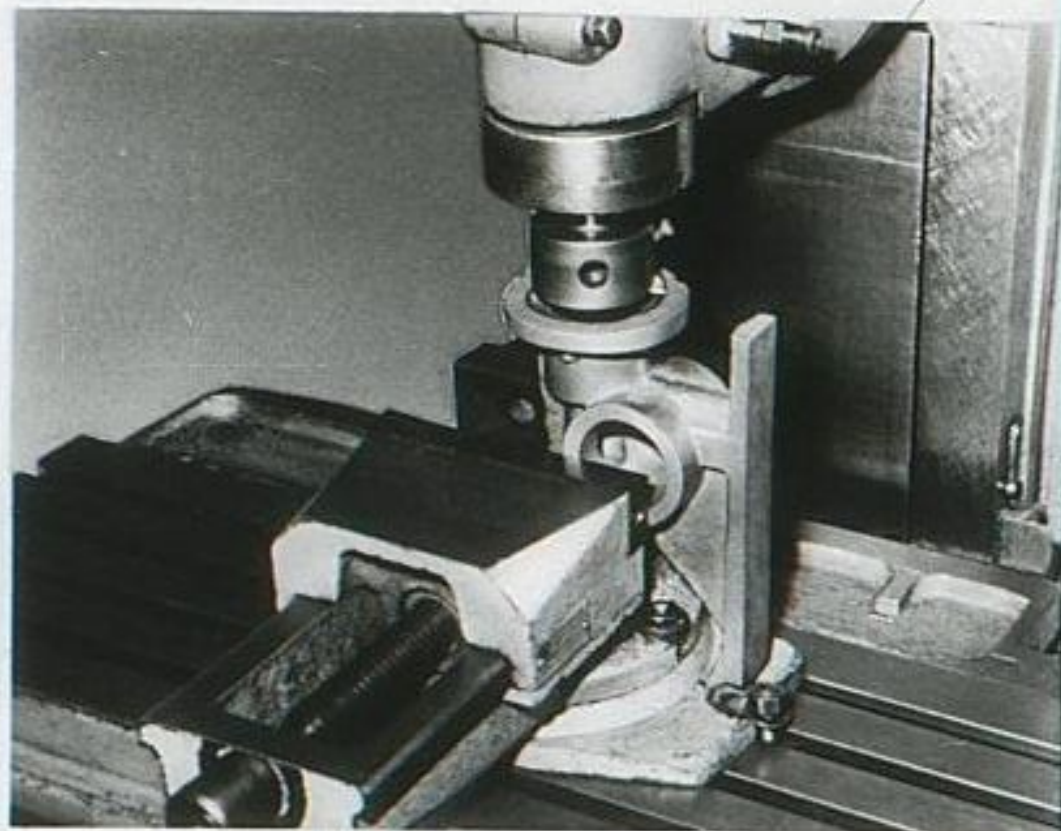
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

## РАСТОЧНЫЕ РАБОТЫ НА ШИРОКОУНИВЕРСАЛЬНЫХ ФРЕЗЕРНЫХ СТАНКАХ

Растачивание сквозных отверстий

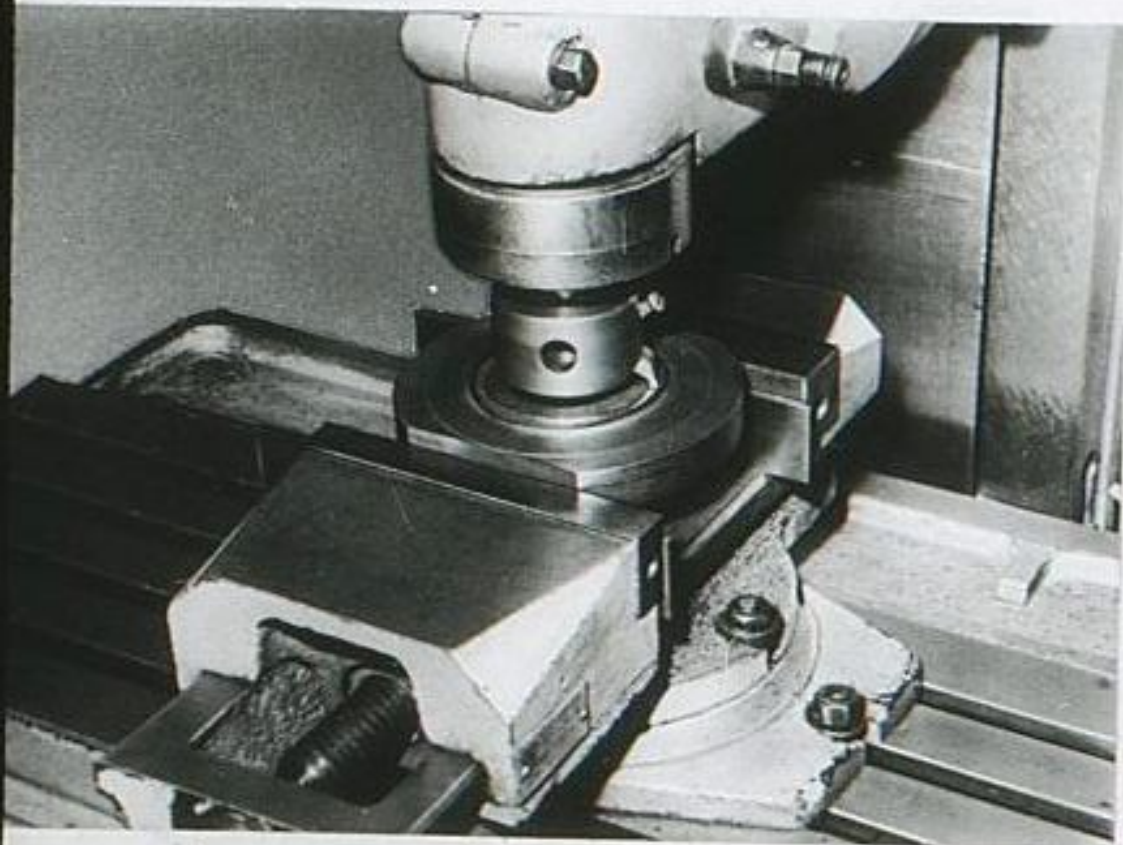


Растачивание отверстий с уступом

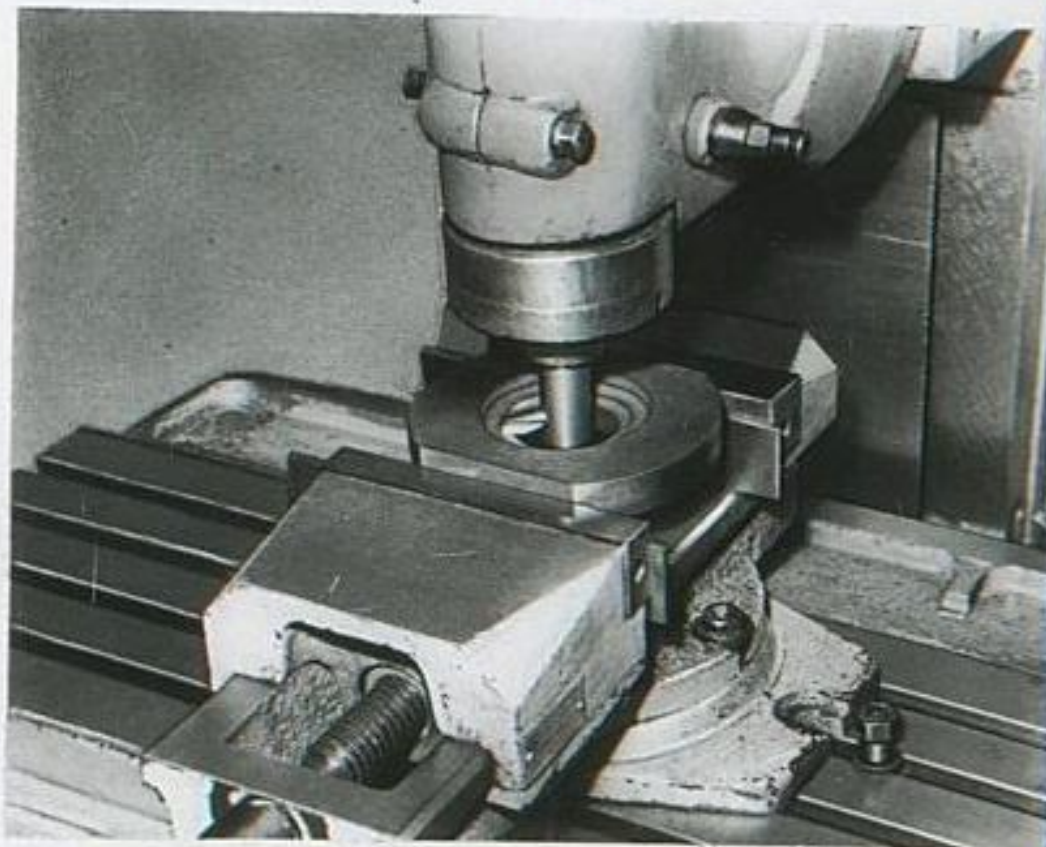


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

Растачивание кольцевых канавок

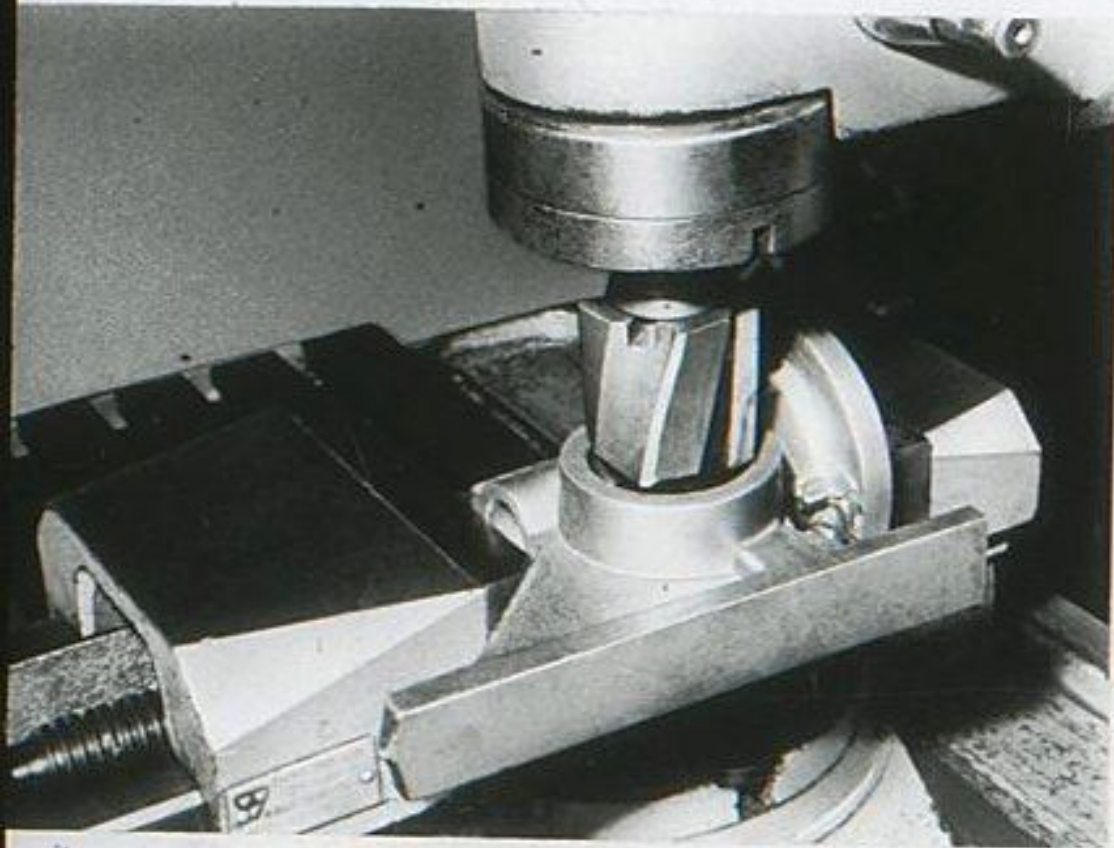


Растачивание многоступенчатых отверстий

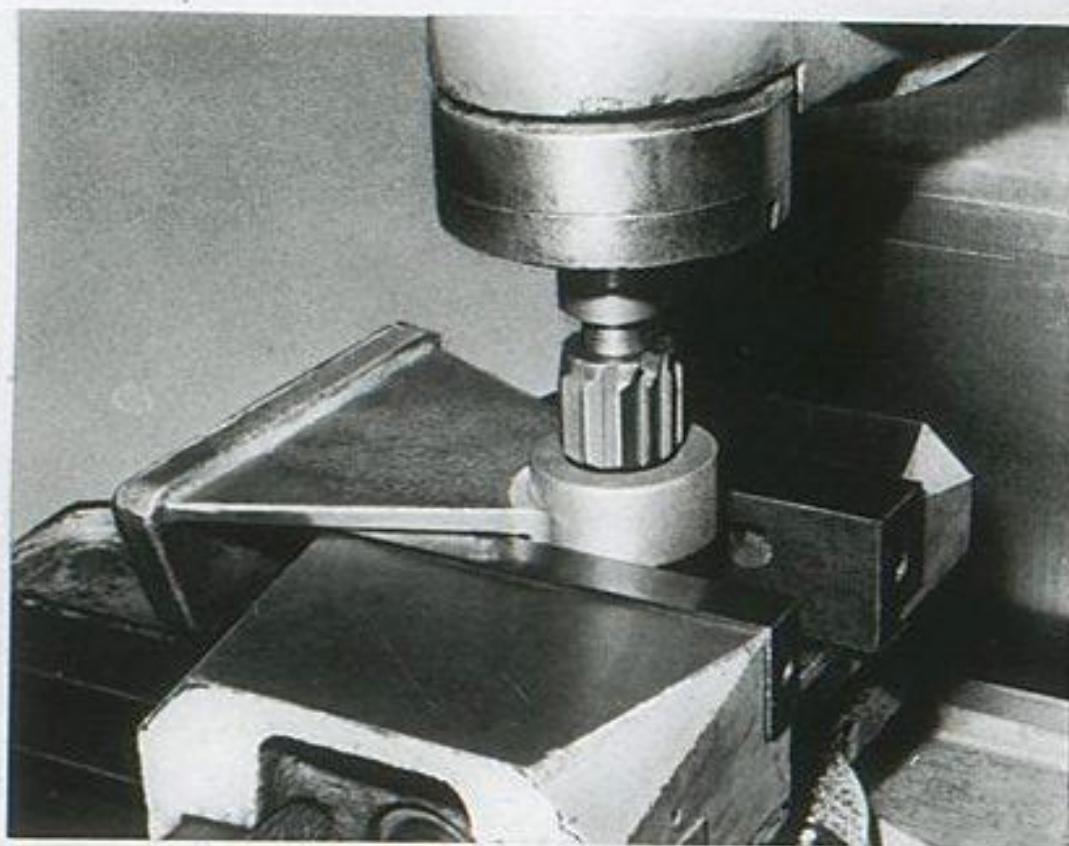


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

Зенкерование отверстий



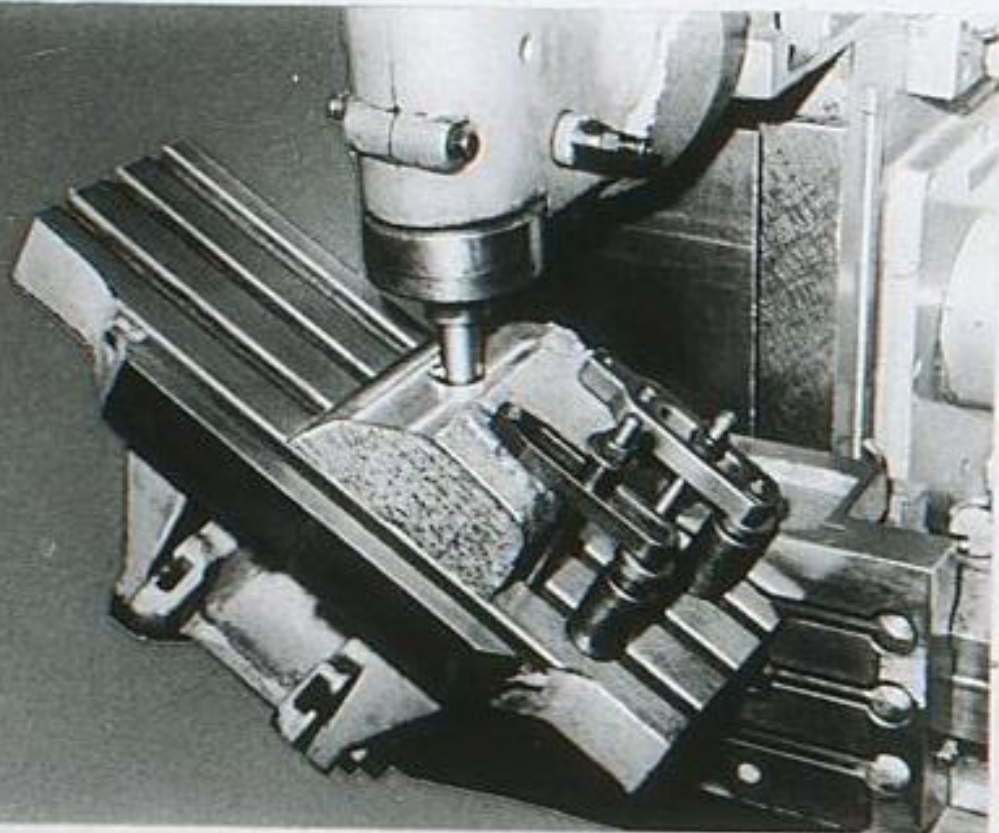
Развертывание отверстий



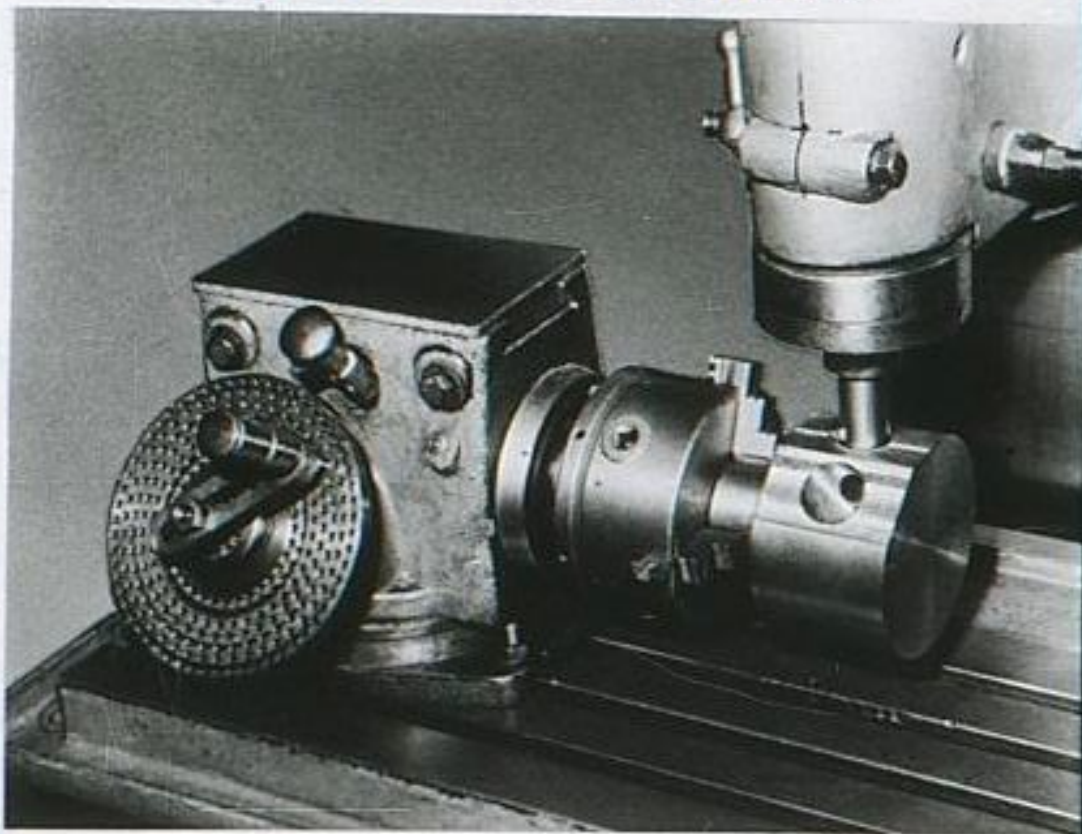
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках». II ч.



Растачивание деталей  
со сложной установкой

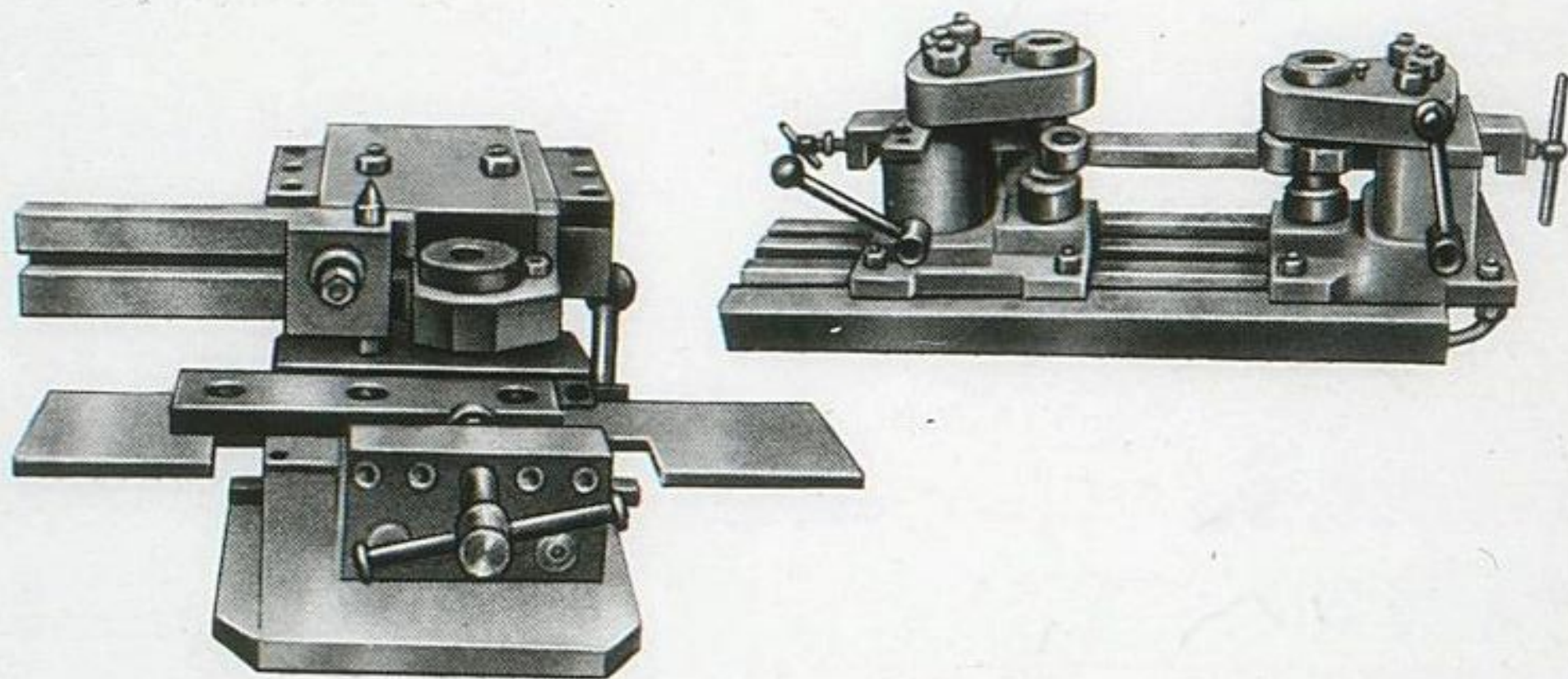


Расточные работы  
на широкоуниверсальном  
фрезерном станке с применением  
специальных приспособлений



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

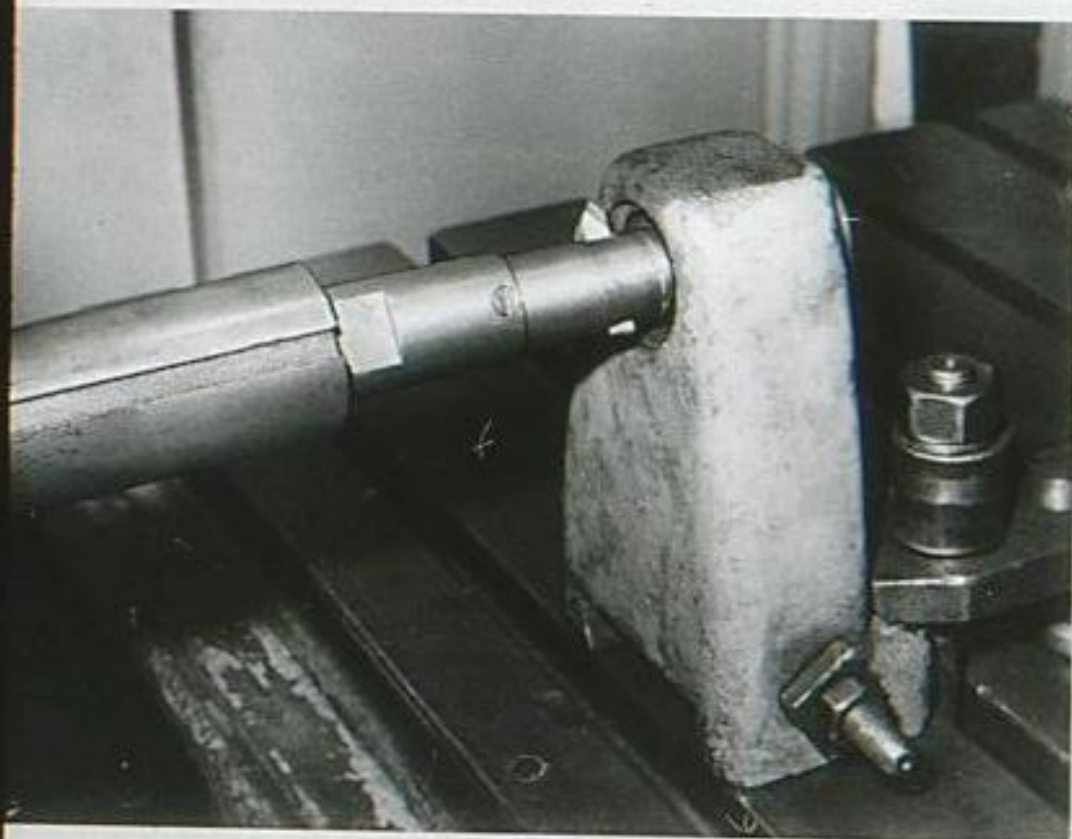
Специальные приспособления для растачивания отверстий  
на широкоуниверсальных фрезерных станках  
через кондукторы



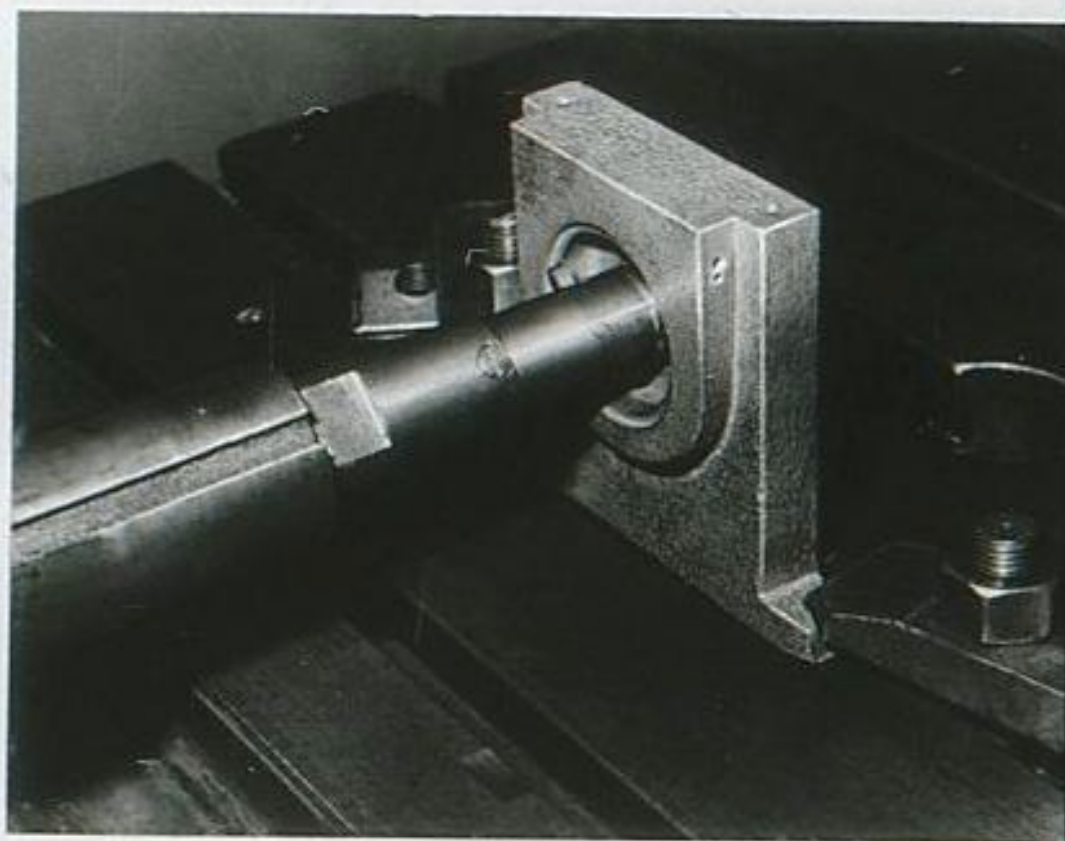
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

# РАБОТЫ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА ГОРИЗОНТАЛЬНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

Растачивание сквозного отверстия

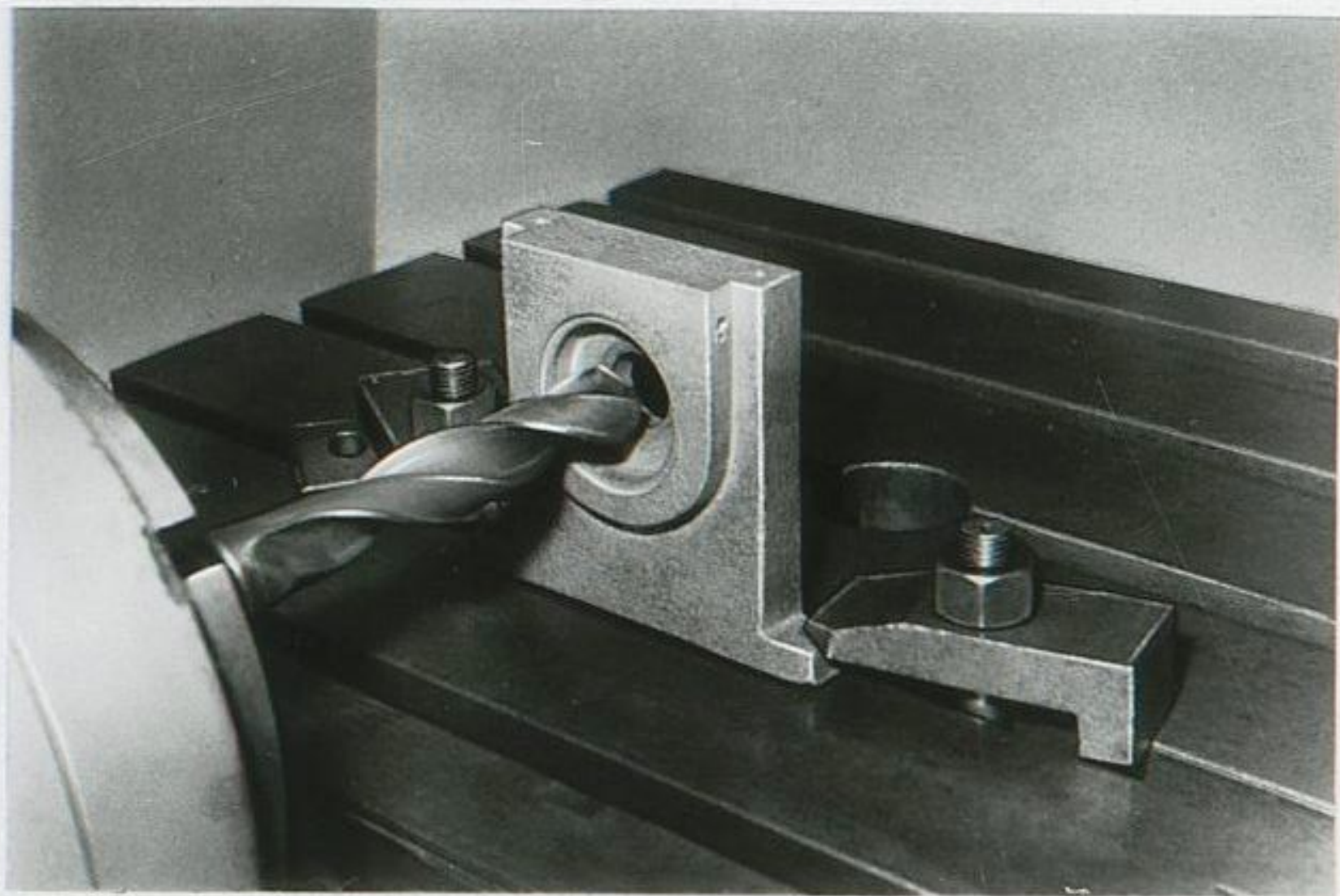


Растачивание отверстия с уступом



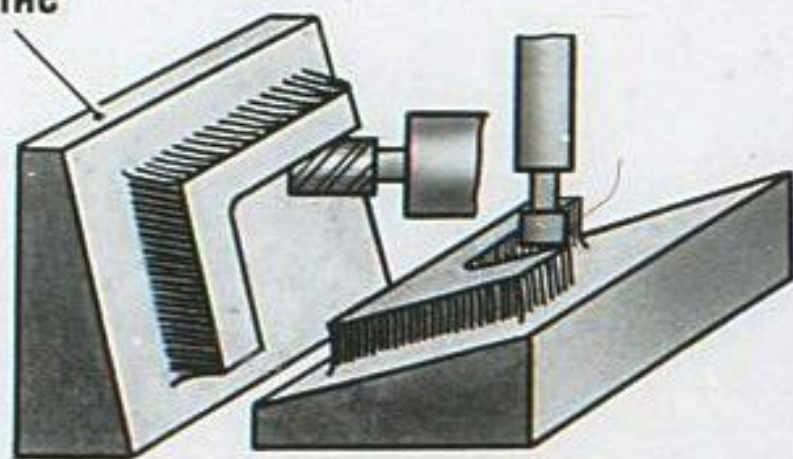
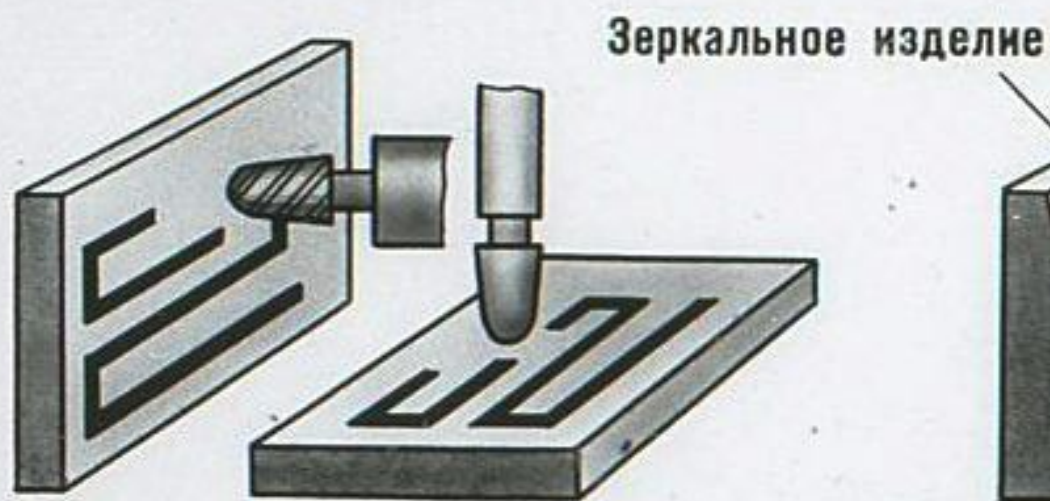
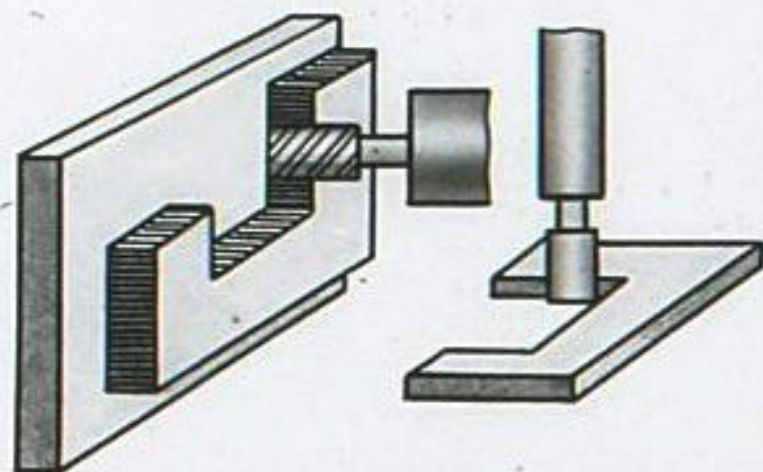
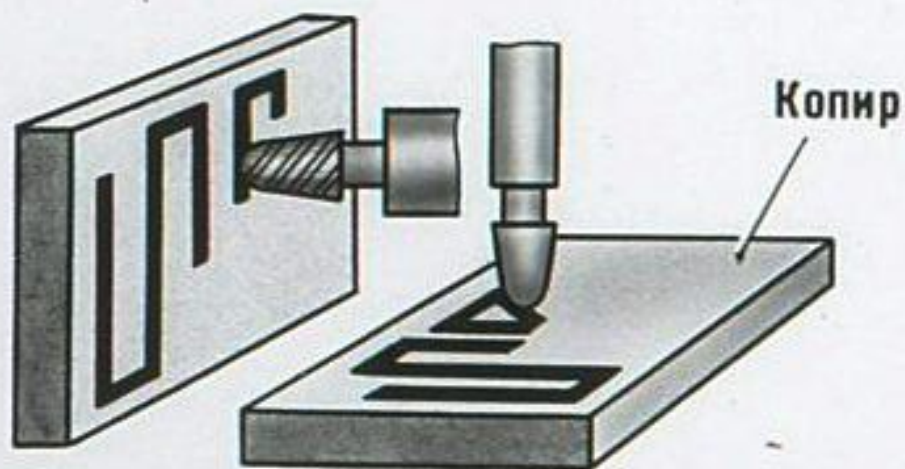
«Расточные работы на широкоуниверсальных  
фрезерных и расточных станках», II ч.

## Сверление отверстия в корпусной детали

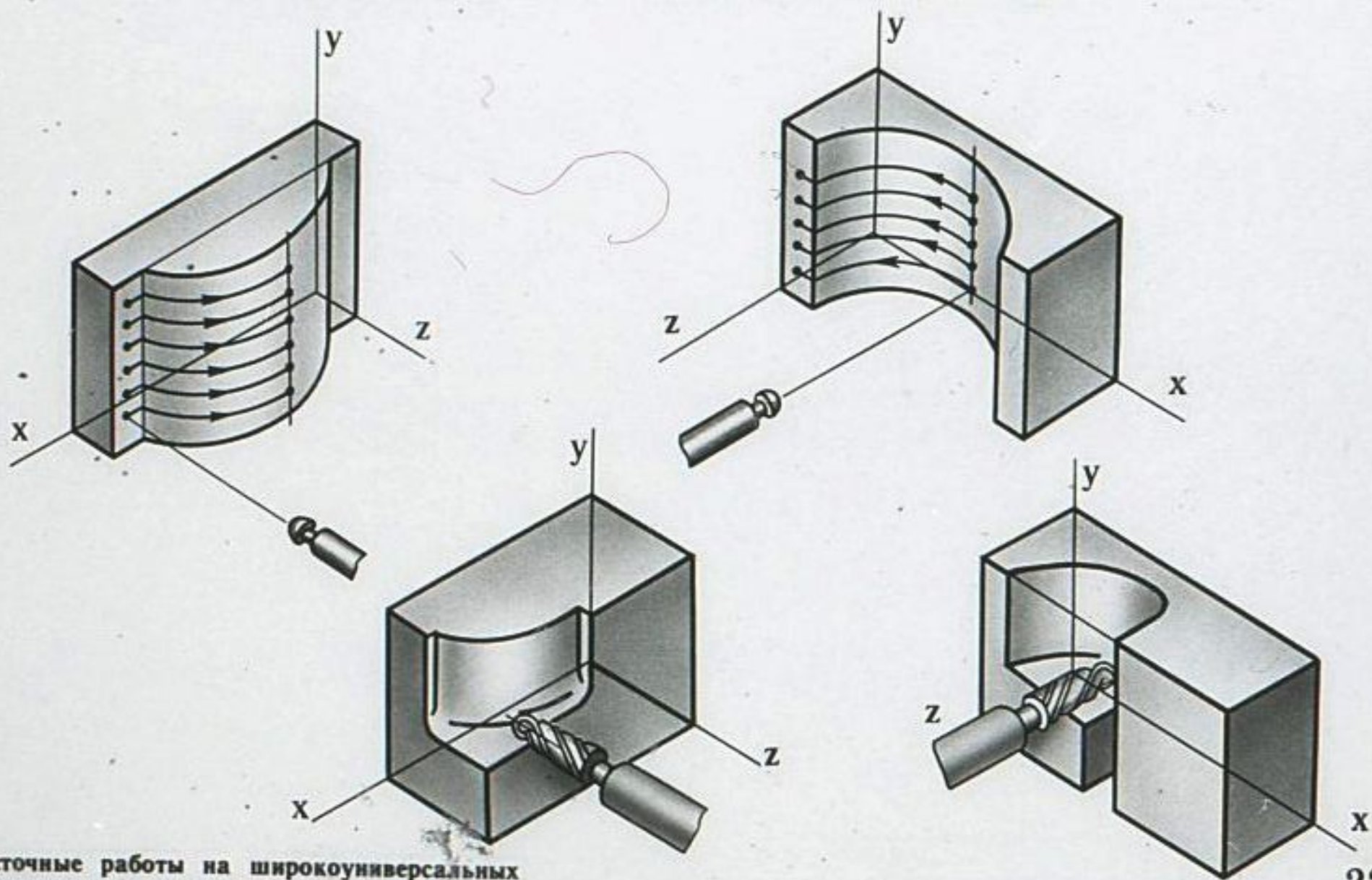


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

# ОБРАБОТКА ПО КОПИРАМ НА КОПИРОВАЛЬНО-ФРЕЗЕРНОМ СТАНКЕ

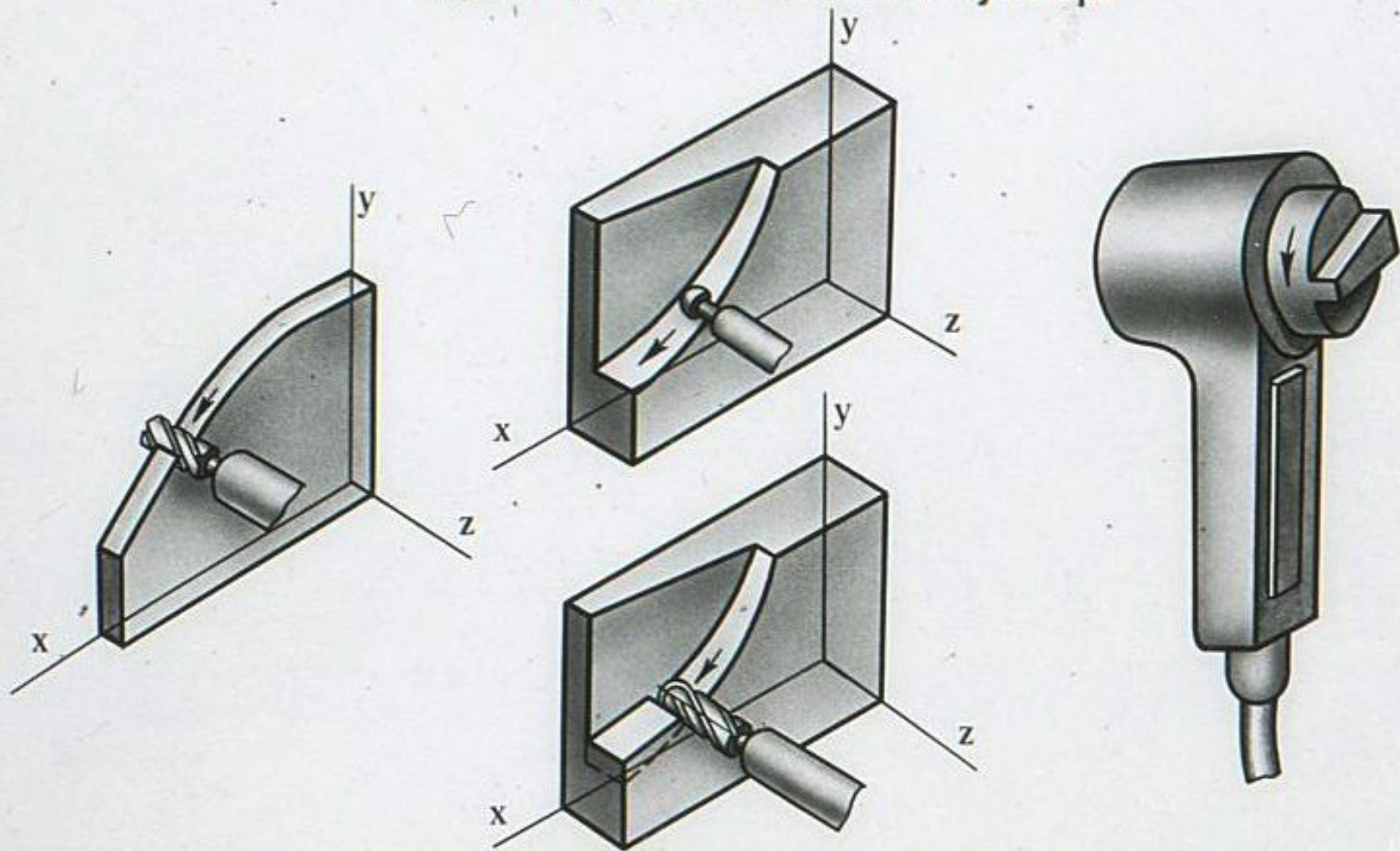


# Фрезерование односторонними строчками



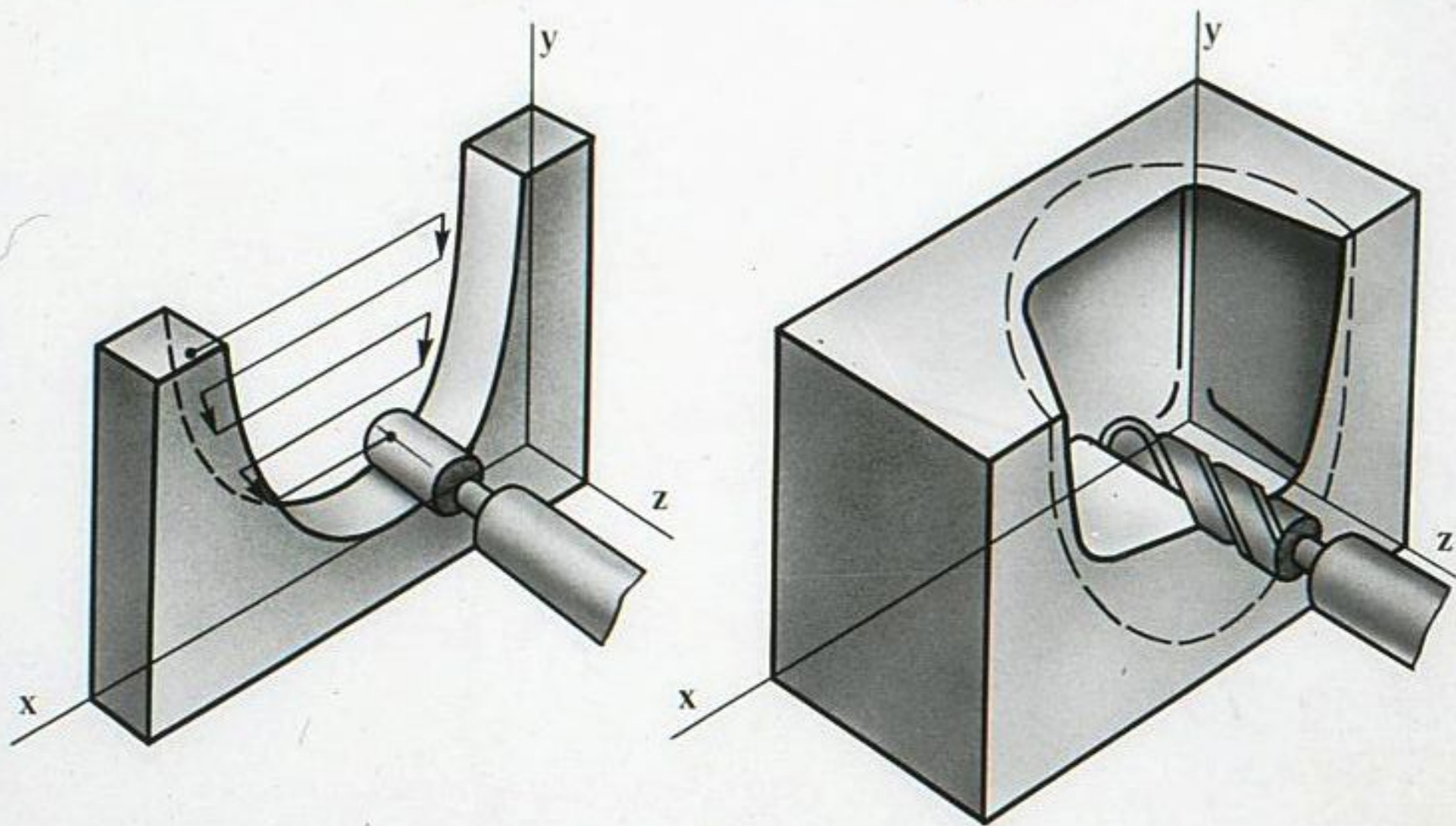
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

## Обработка с помощью манипулятора



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

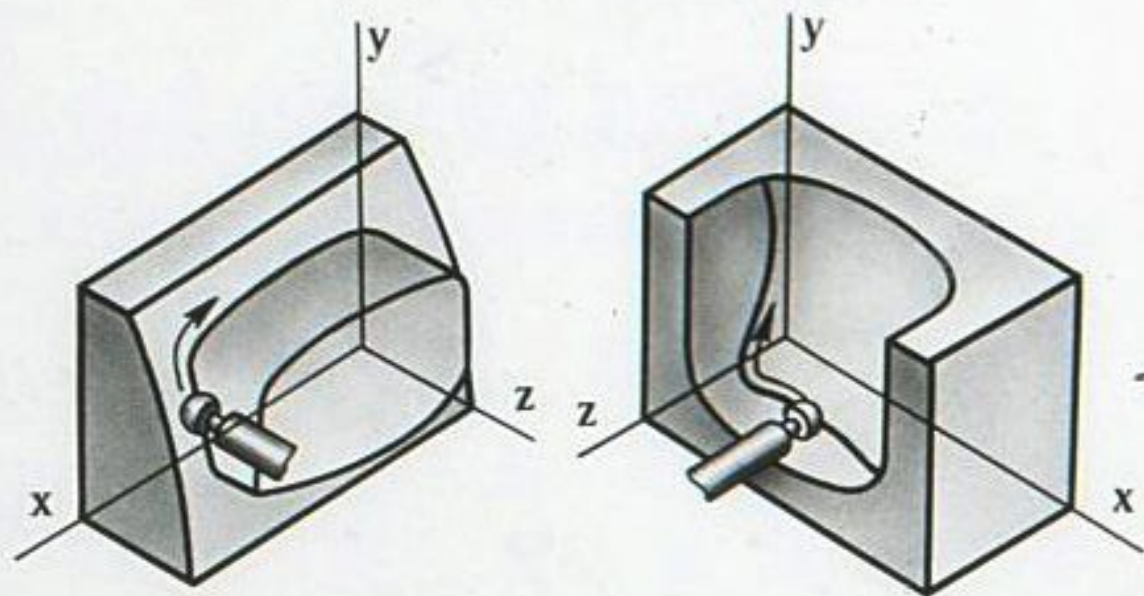
## Фрезерование контурными строчками



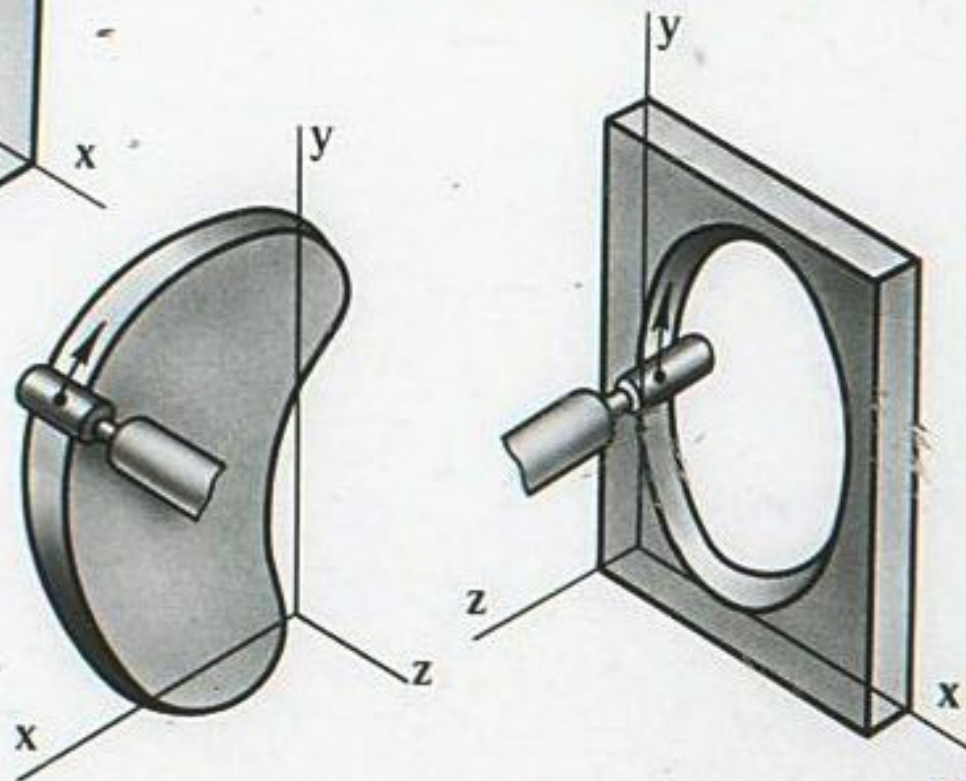
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.



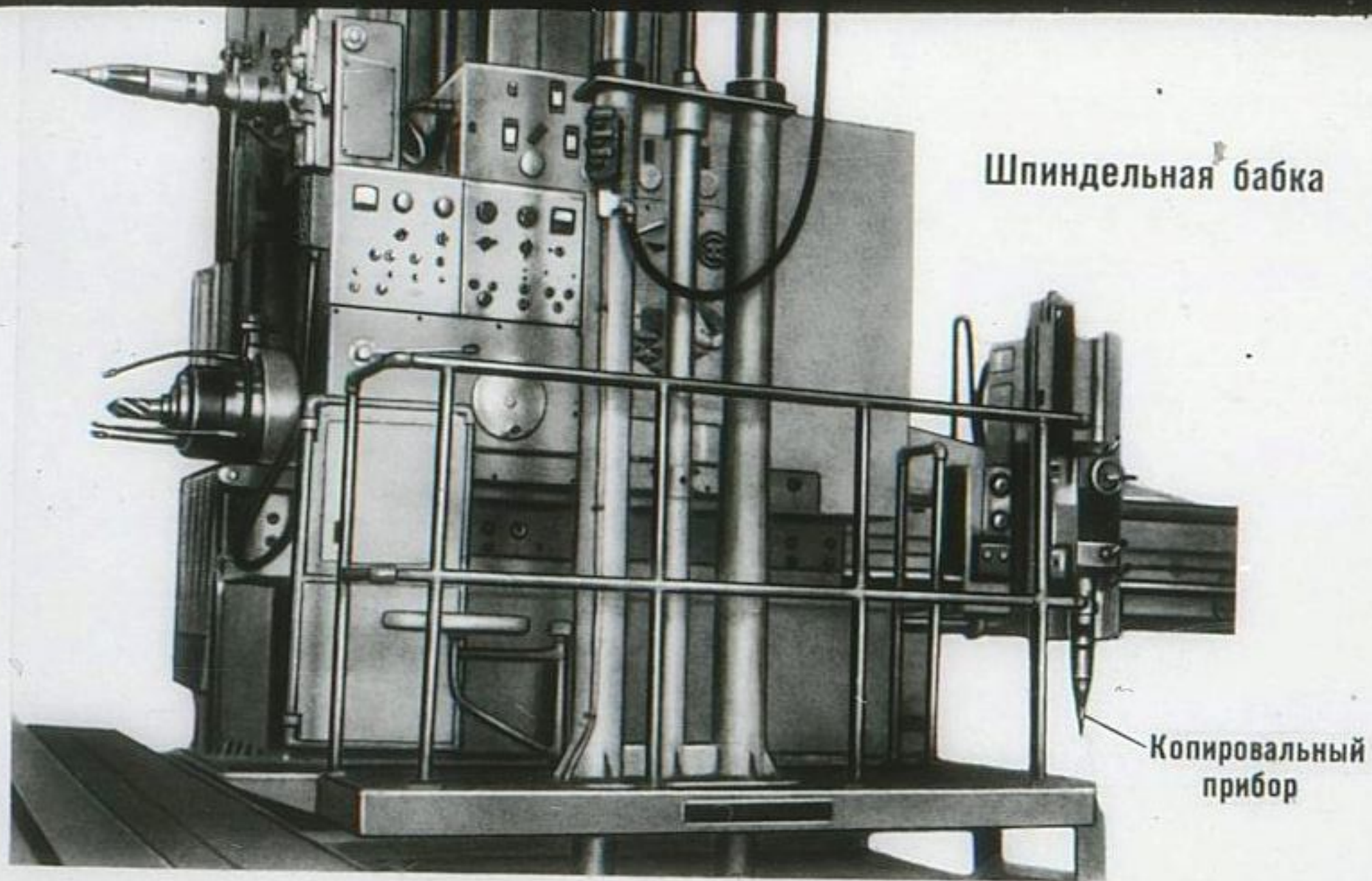
## Трёхмерное копирование



## Контурная обработка



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.



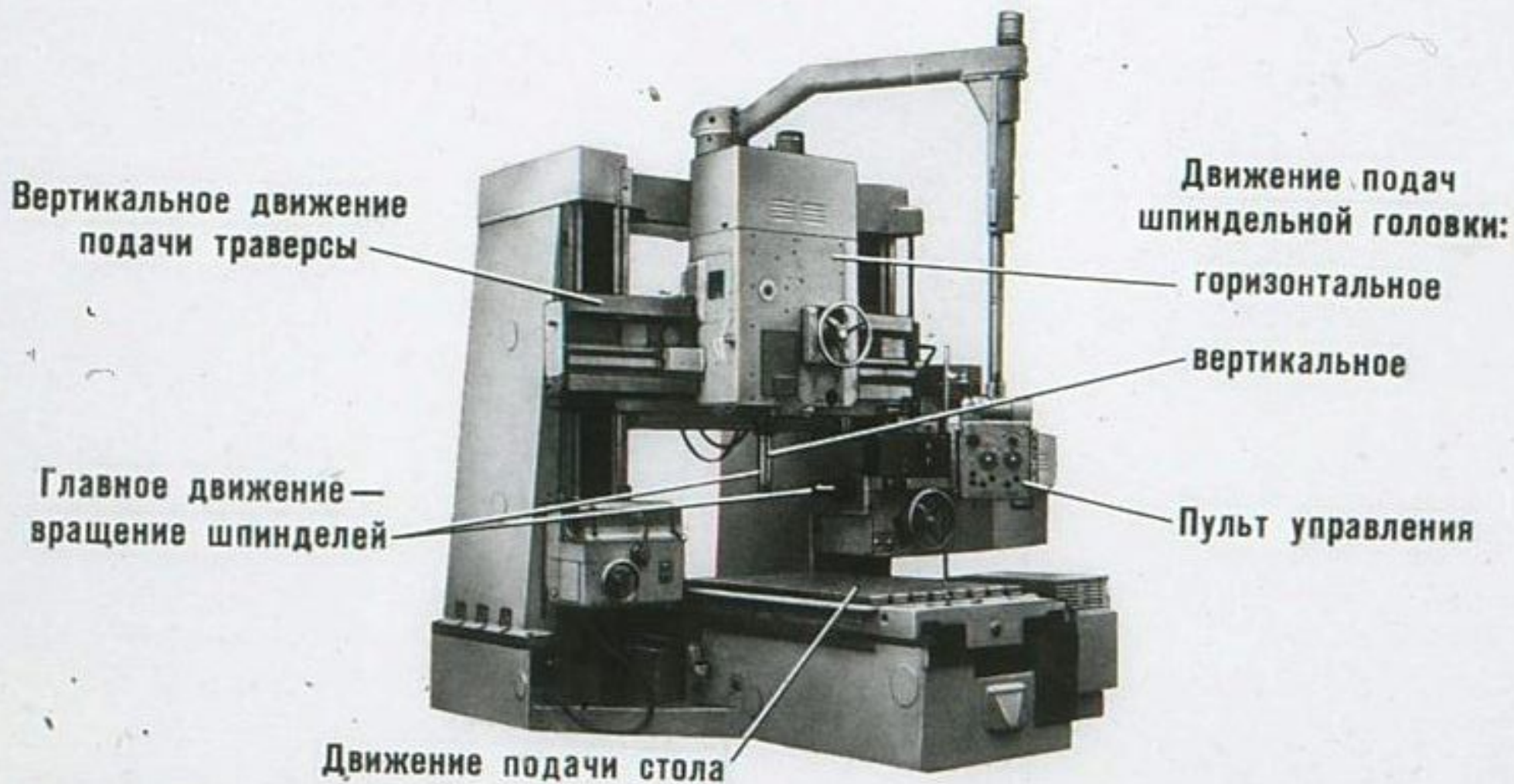
Шпиндельная бабка

Копировальный прибор

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

# РАСТОЧНЫЕ РАБОТЫ НА КООРДИНАТНО-РАСТОЧНЫХ СТАНКАХ

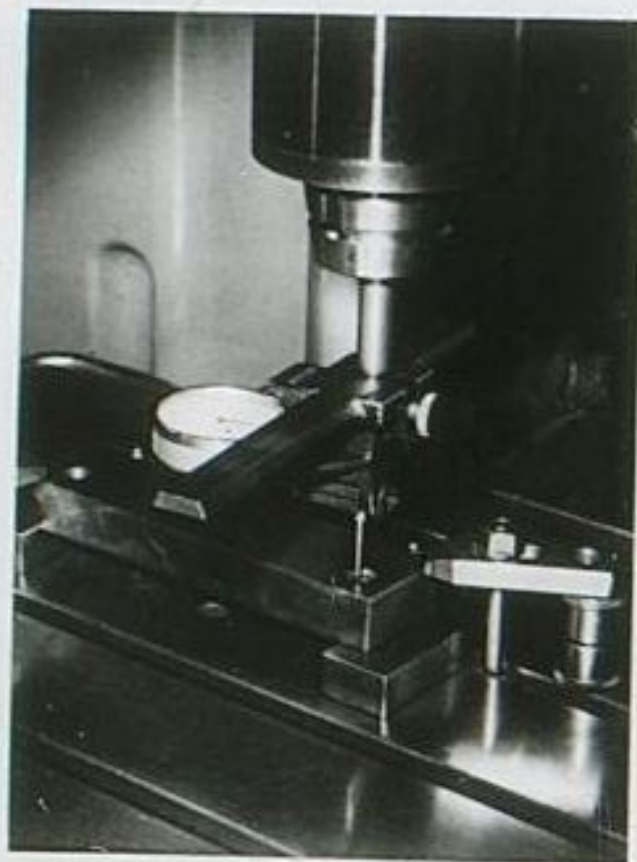
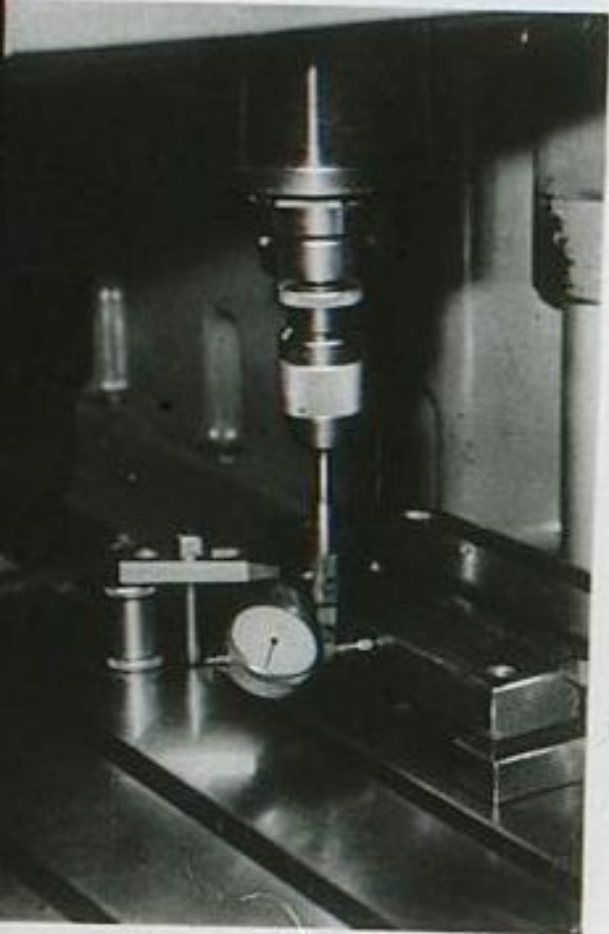
## Управление станком и основные движения



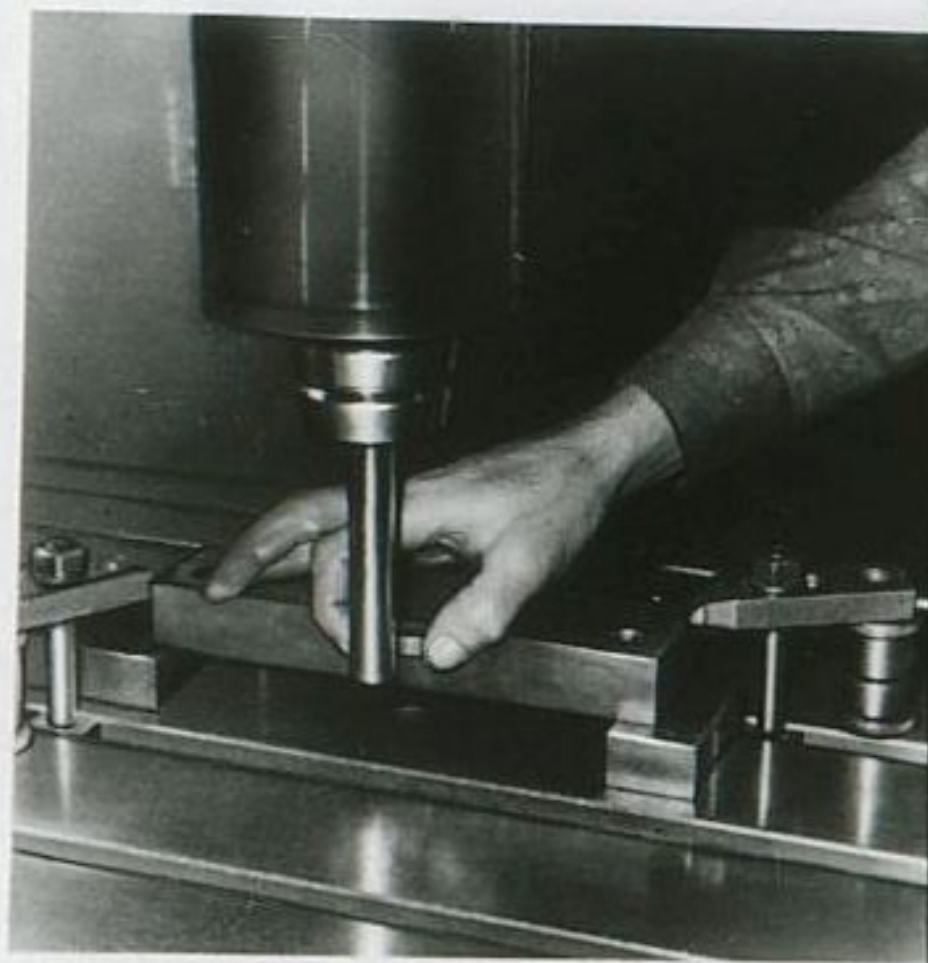
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

## Установка деталей и их выверка

По индикатору

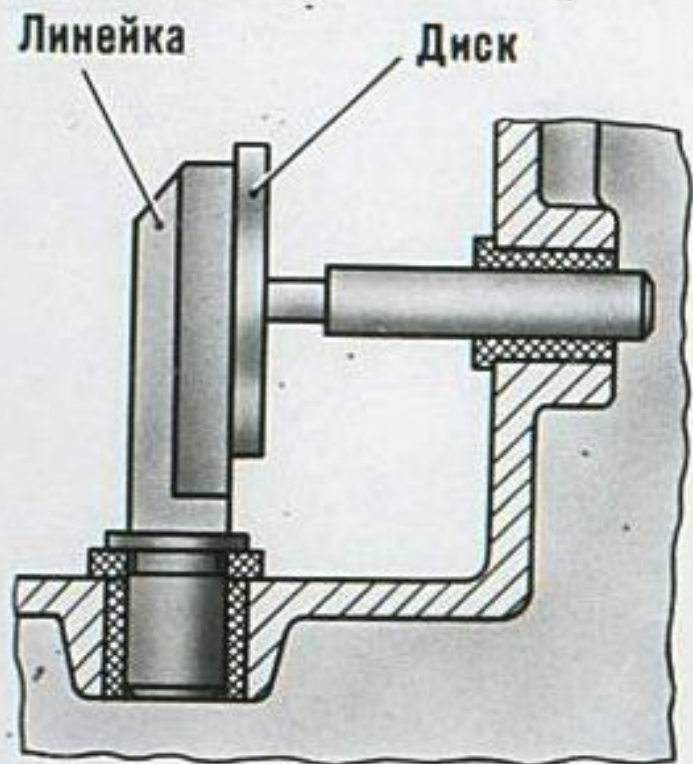


По мерной плитке



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», И. Ч.

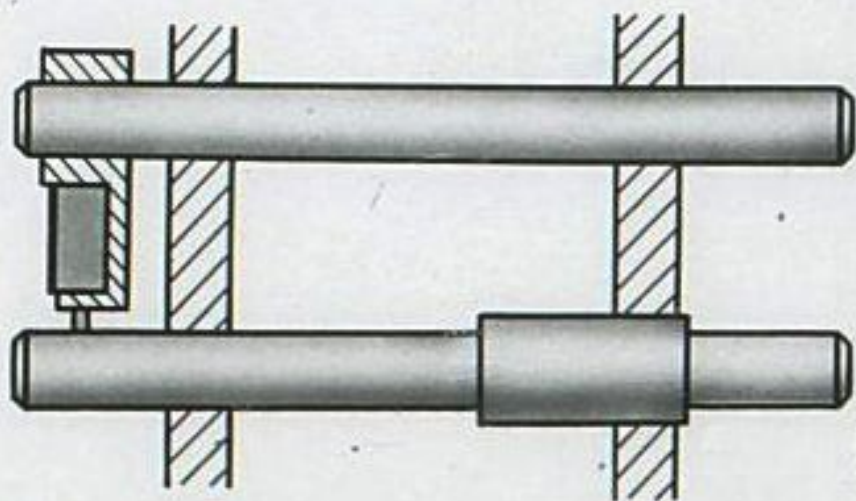
### Проверка перпендикулярности осей отверстий



### Проверка перпендикулярности торцевой поверхности к оси отверстия

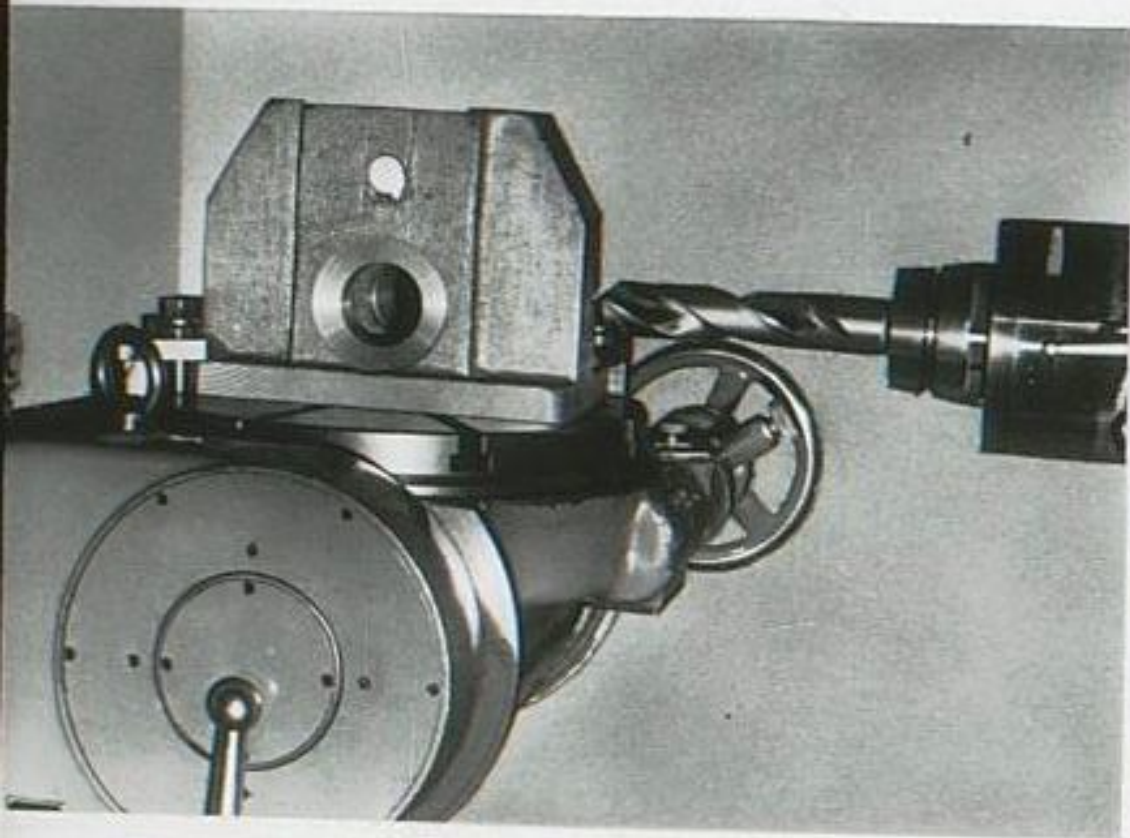


### Проверка параллельности осей отверстий и расстояний между ними



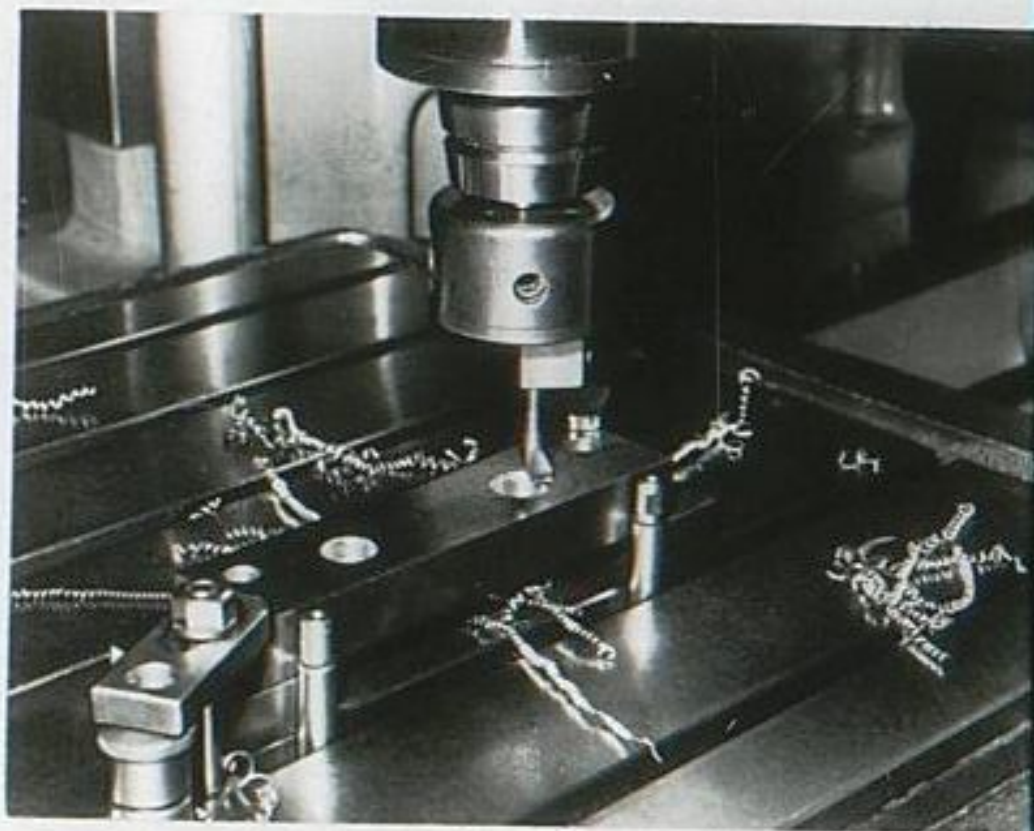
«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

Обработка точных отверстий  
с перпендикулярными осями

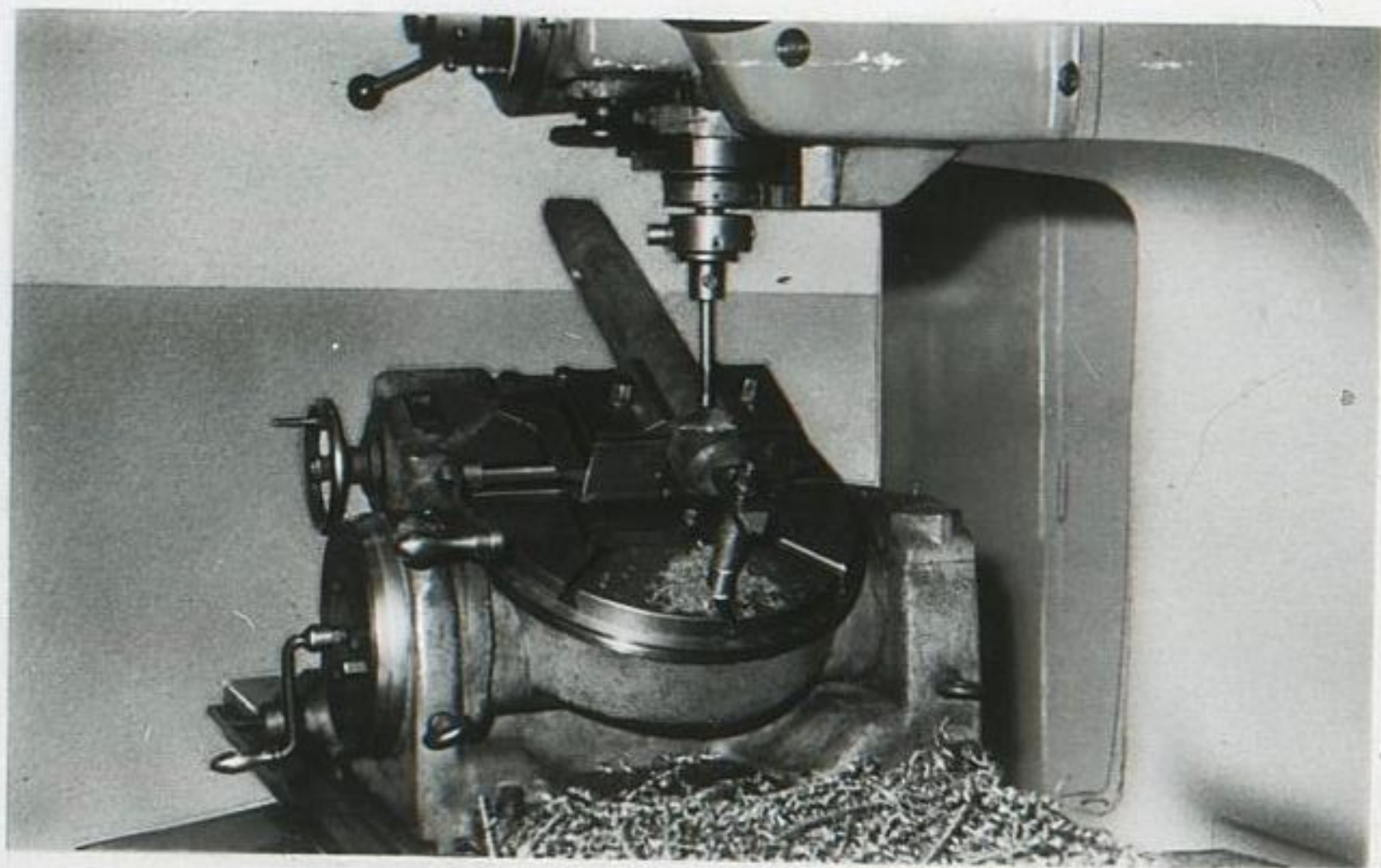


«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.

Растачивание отверстий  
с параллельными осями  
с точным межцентровым  
расстоянием

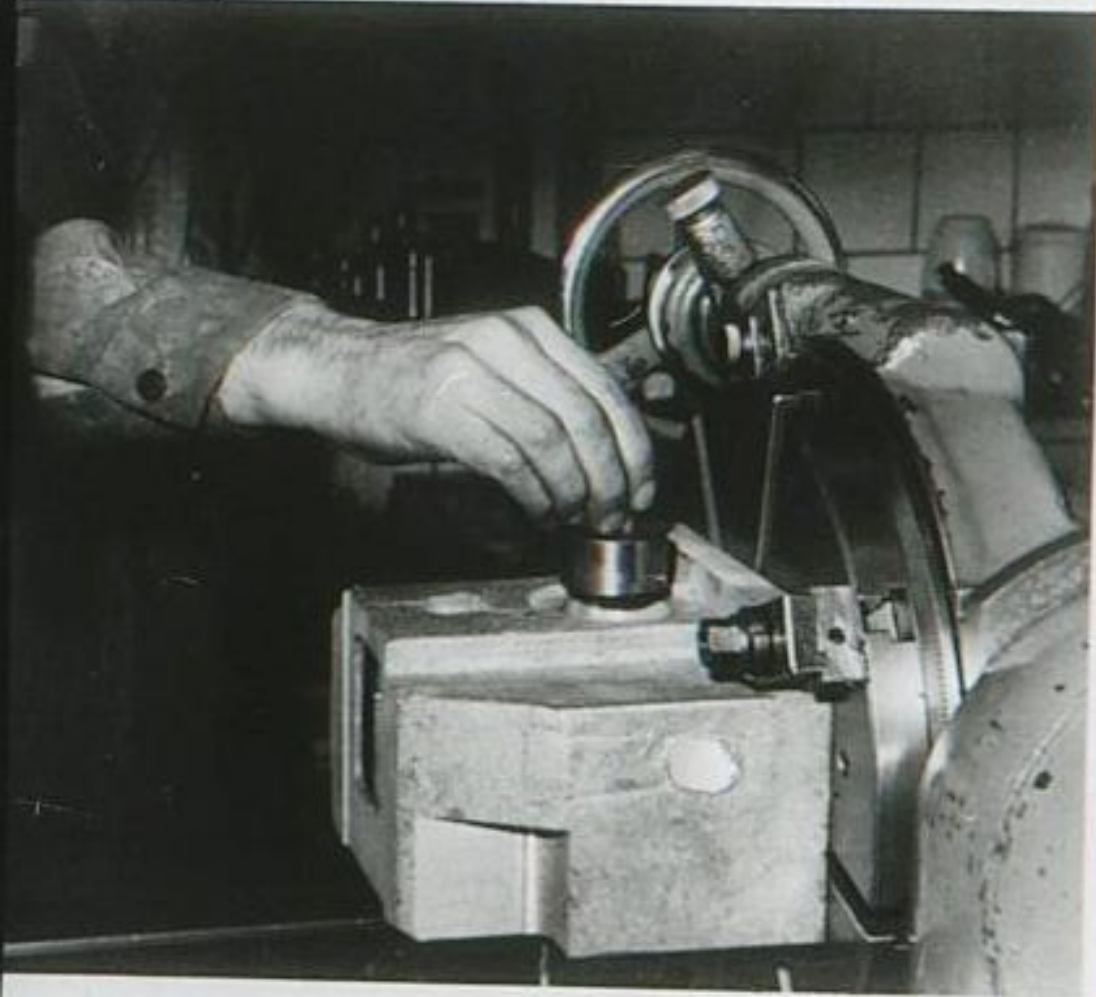


**Растачивание отверстия под углом в специальном приспособлении**



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

Контроль качества деталей, обрабатываемых  
на расточных станках



«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных  
и расточных станках», II ч.



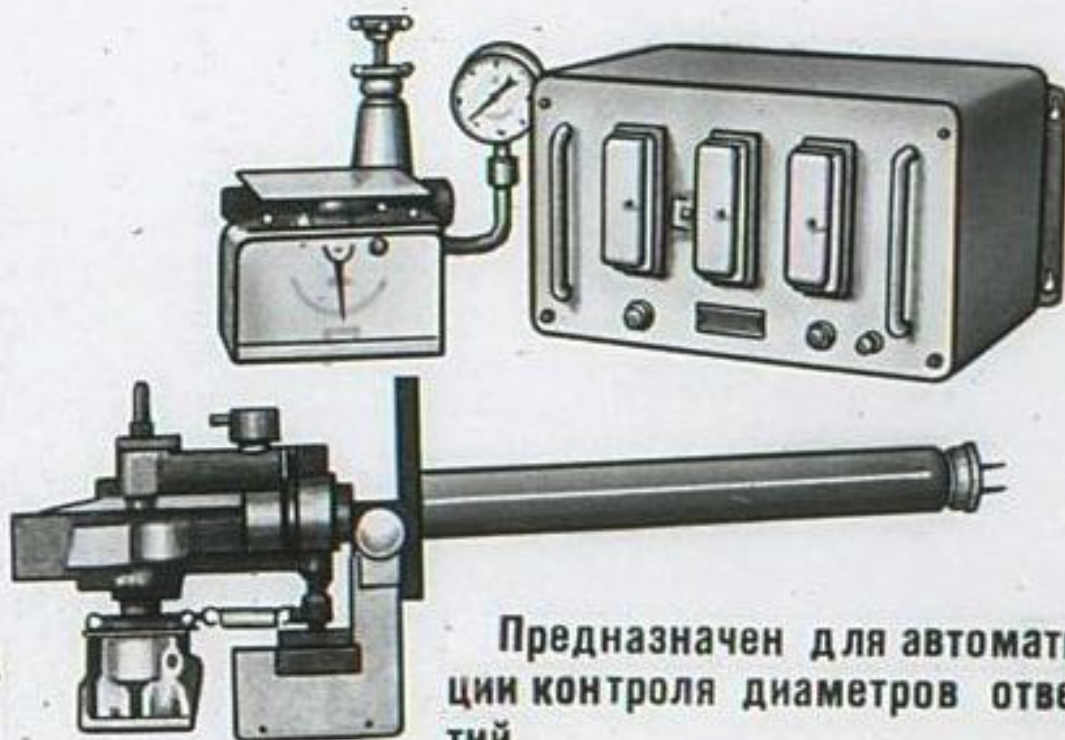
## СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ И МЕХАНИЗАЦИИ КОНТРОЛЯ РАЗМЕРОВ

### Электроконтактный датчик модели М11К980



Предназначен для выдачи команд электрокопировальному устройству копировально-фрезерного станка.

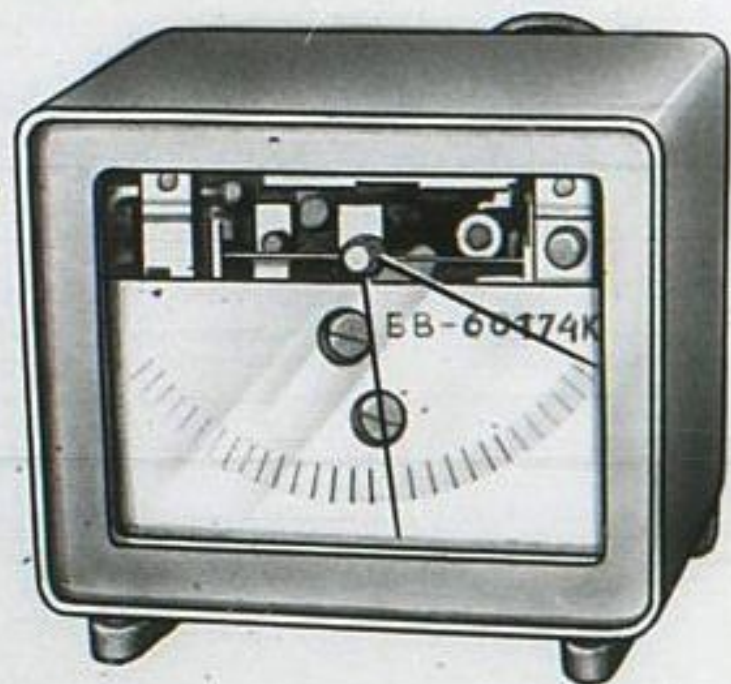
### Прибор активного контроля диаметров отверстий модели К-50



Предназначен для автоматизации контроля диаметров отверстий.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках», II ч.

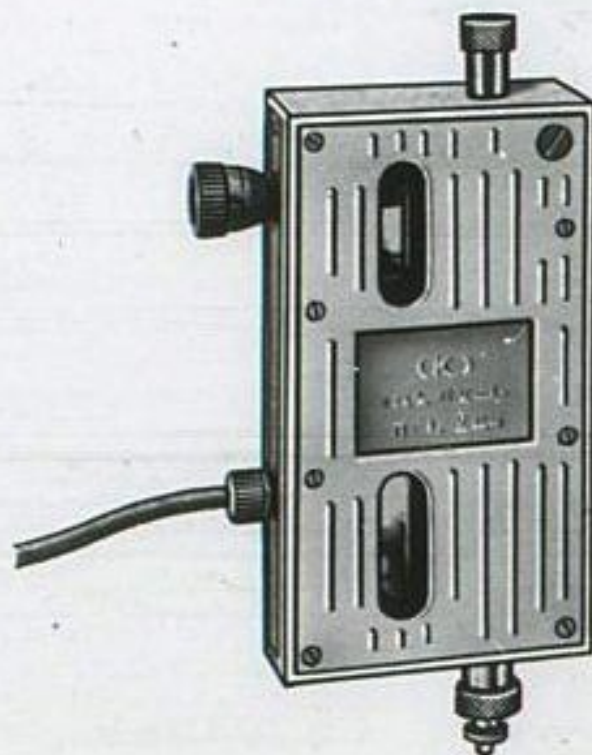
## Сильфонный дифференциальный датчик модели БВ-6017.4К



Предназначен для отсчета отклонений размеров, выдачи сигналов и электрических команд для управления циклом работы станка или какого-либо другого технологического или контрольного процесса.

«Расточные работы на широкоуниверсальных фрезерных и расточных станках». II ч.

## Электроконтактный амплитудный датчик модели 248



Предназначен для предельного контроля разности между наибольшим и наименьшим значениями контролируемого параметра, в частности для предельного контроля погрешности геометрической формы детали или взаимного расположения поверхностей.