

# Тема 2.1 Токарно – карусельные станки

## Урок №1

*тема: «Типы токарно-карусельных станков. Особенности конструкции и характеристики токарно-карусельных станков. Назначение токарно-карусельных станков. Специализированные токарно-карусельные станки.»*

Руководитель:  
Кримжалова Людмила Владимировна,  
мастер производственного обучения

2016 год

## **Типы токарно – карусельных станков**

- *В машиностроении станки токарной группы составляют 30-40% от общего парка металлорежущих станков. В зависимости от масштаба производства, конфигурации, размеров и массы деталей их обработка осуществляется на токарных станках различных типов.*
- *Токарно-винторезные станки предназначены для выполнения всех основных видов токарных работ в условиях единичного и мелкосерийного производства.*
- *Лобные и токарно-карусельные станки применяются для обработки крупных деталей большого диаметра и относительно малой высоты. Наибольшее распространение они получили на заводах тяжелого машиностроения.*

# I. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНЫХ СТАНКОВ И ИХ УСТРОЙСТВО

## Технические характеристики станков

| Типы станков               | Диаметры<br>планшайбы, мм | Максимальные диаметры обрабатываемых деталей, мм | Максимальный вес обрабатываемых деталей, т |
|----------------------------|---------------------------|--|--|
| Одностоечные               | 700—1400                  | 800—1400   | 2—10                                       |
| Двухстоечные               | 2100—7100                 | 2300—8000  | 10—125                                     |
| Двухстоечные<br>портальные | 8750—14800                | 12500—21000                                      | 180—400                                    |

## ***Назначение токарно-карусельных станков.***

*Станки предназначены для токарной обработки деталей больших габаритов. На этих станках можно выполнять точение и растачивание цилиндрических и конических поверхностей, подрезать торцы, прорезать канавки. При оснащении станка дополнительными устройствами на них можно точить фасонные поверхности по копиру. Можно производить фрезерование, шлифование, и нарезание резьбы резцом.*



Спецификой токарно-карусельных станков является токарная обработка деталей большого диаметра и веса, обладающих небольшой высотой. Горизонтальное расположение стола позволяет производить выверку и установку детали в планшайбу с наименьшими усилиями. Отсутствиие изгибающих сил при вертикальном расположении детали положительно сказывается на точности обработки.





# Особенности конструкции и характеристики токарно-карусельных станков.

- Токарно-карусельные станки подразделяются на два типа – одностоечные и двухстоечные. Первый тип оснащается планшайбой размером до 1600 мм., второй – планшайбой большего диаметра.
- Одностоечными станками с ручным управлением обеспечивается токарная обработка заготовок с диаметром до 1250мм.



# Одностоечный станок с револьверной головкой

Вертикальный  
суппорт

Пульт  
управления

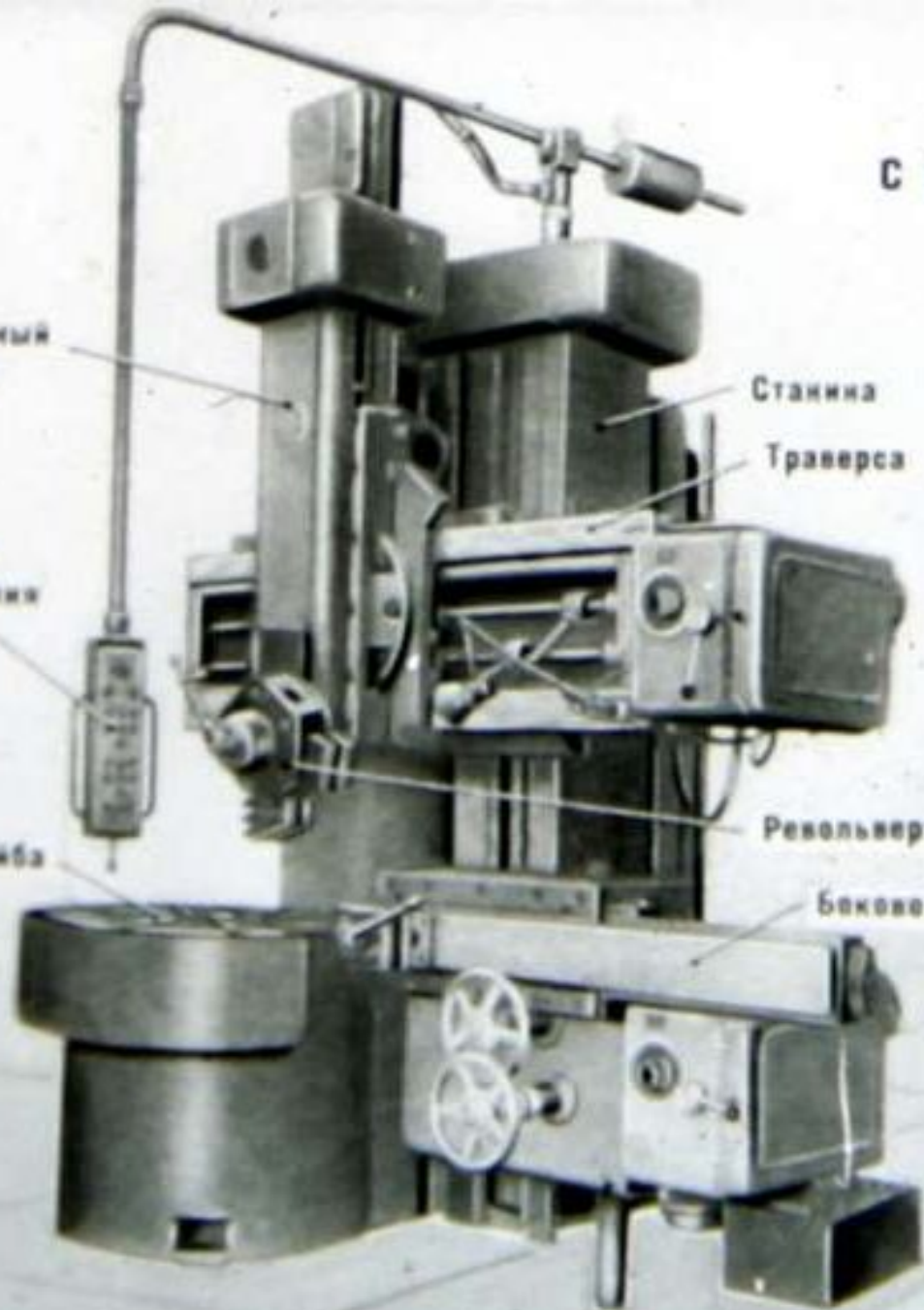
Планшайба

Станина

Транверса

Револьверная головка

Боковой суппорт



*одностоечные токарно – карусельные станки*





**Двухстоечные агрегаты** используются для токарной обработки более крупных заготовок, чей диаметр равняется 165 и более сантиметрам. Если на станке имеются две стойки, между собой они фиксируются при помощи портала. Траверса совершает передвижение по стойкам, на ней установлено два суппорта – расточной и револьверный.

Первый из указанных дает возможность работать с коническими поверхностями, выполнять прорезку канавок (внутренних), растачивать отверстия. Расточной суппорт включает в свою конструкцию продольную каретку с поворотным узлом, смонтированным на ней, ползун и держатель резцового инструмента.



# Двухстоечный станок с двумя вертикальными суппортами

Правый вертикальный суппорт

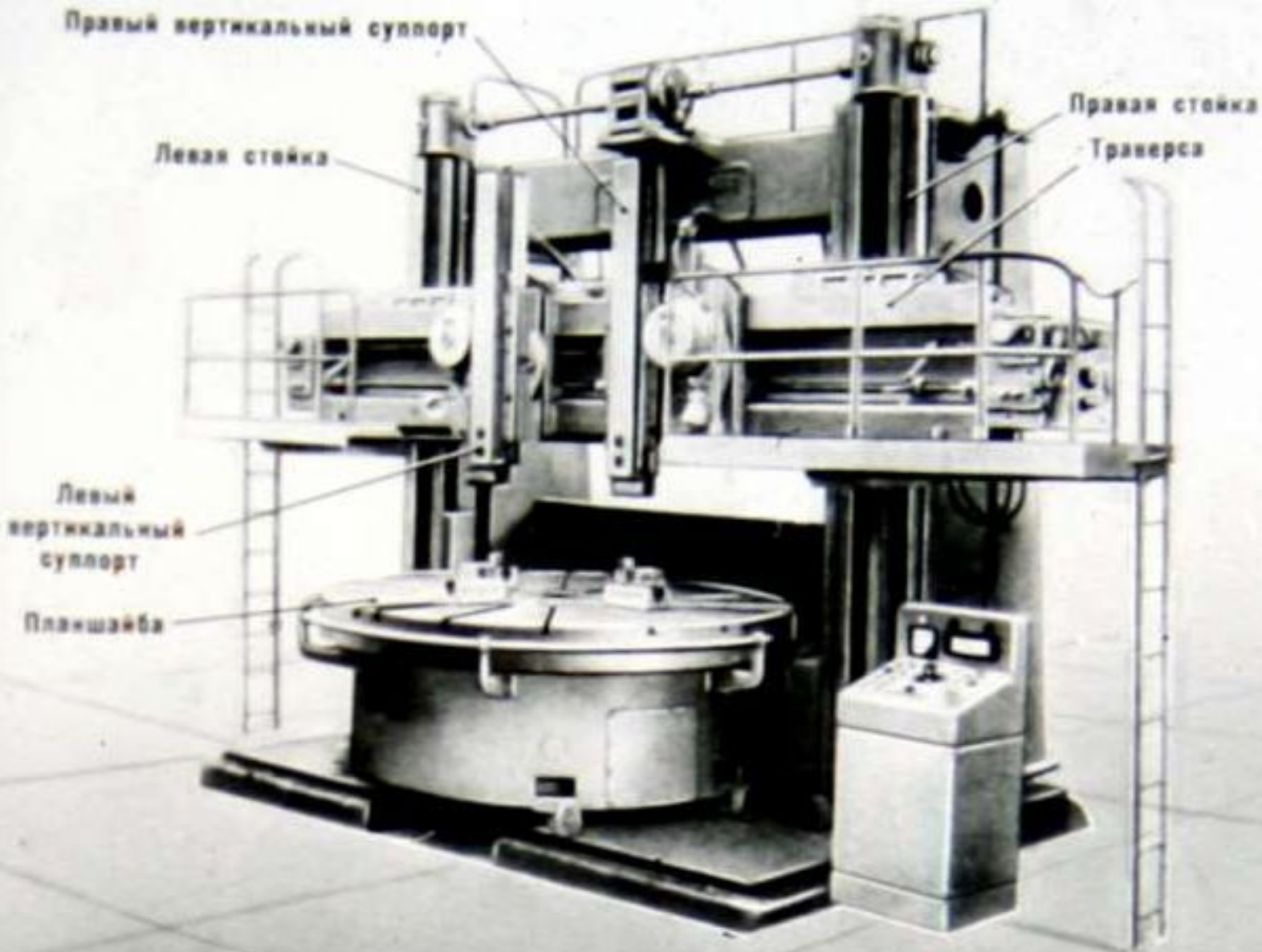
Левая стойка

Правая стойка

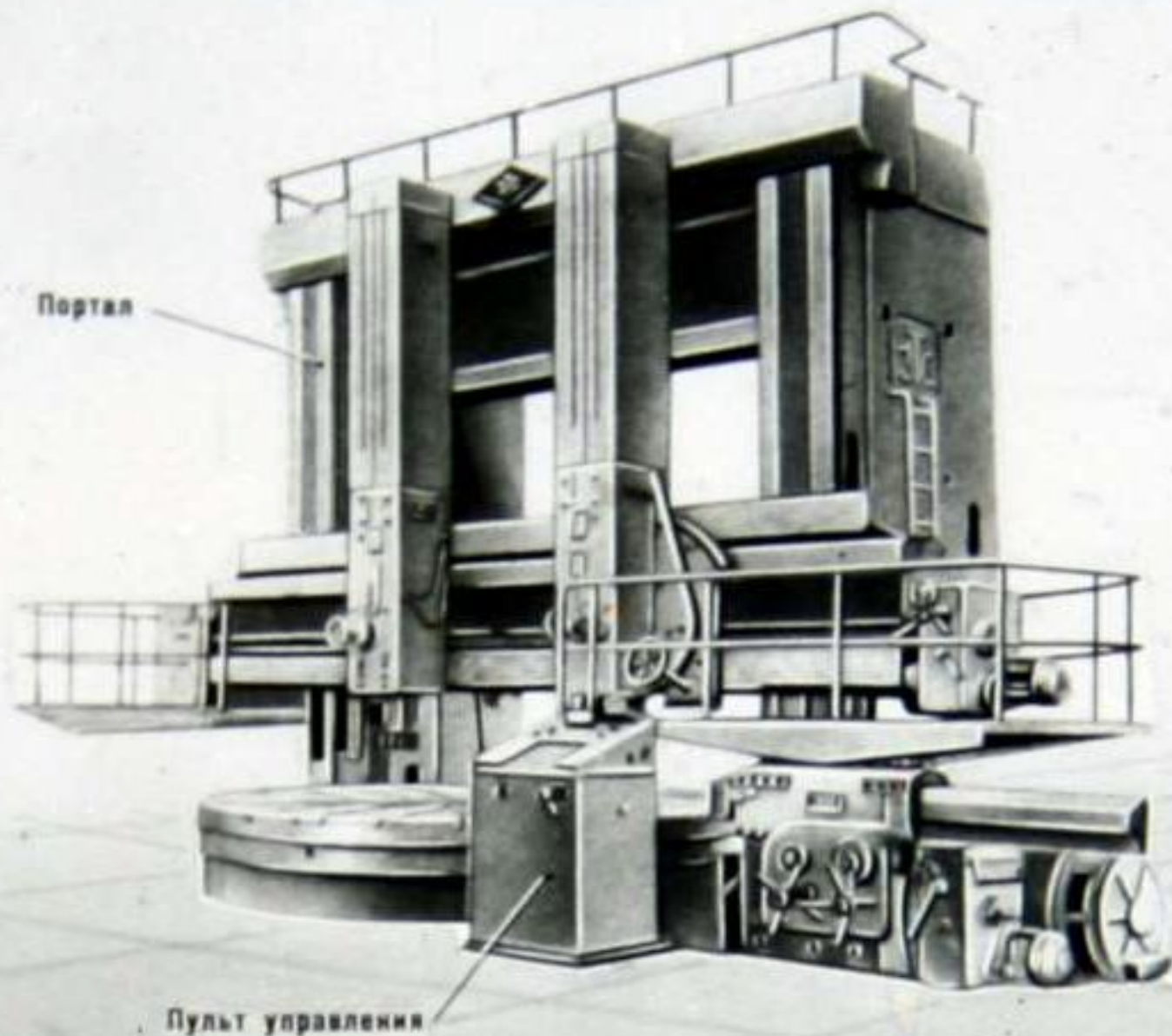
Транверса

Левый  
вертикальный  
суппорт

Планшайба

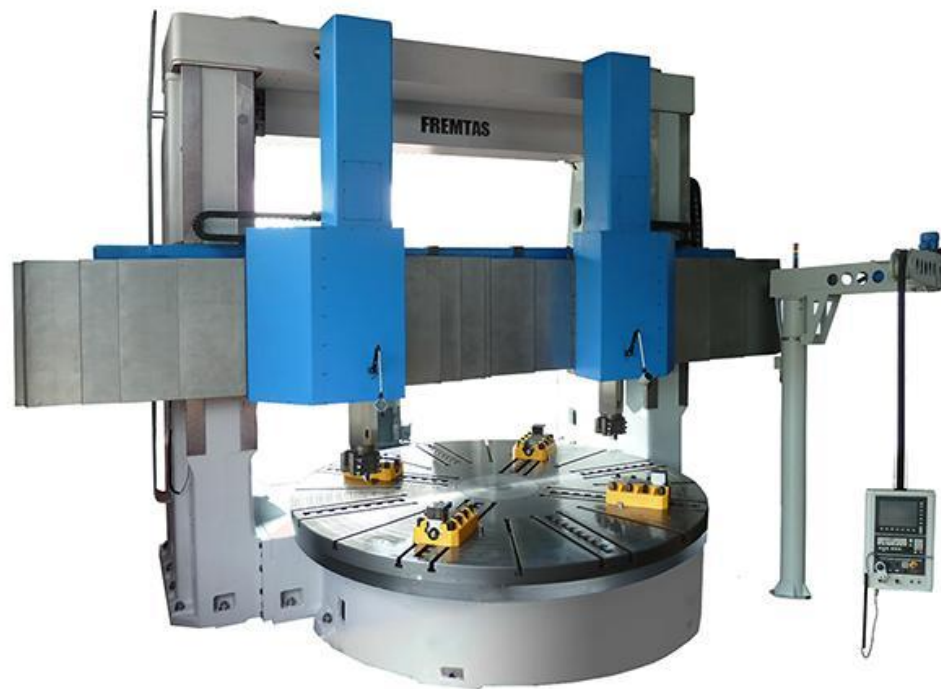


Двухстоечный станок портального типа  
с двумя вертикальными и боковым суппортами





# **двухстоечные токарно – карусельные станки с ЧПУ**



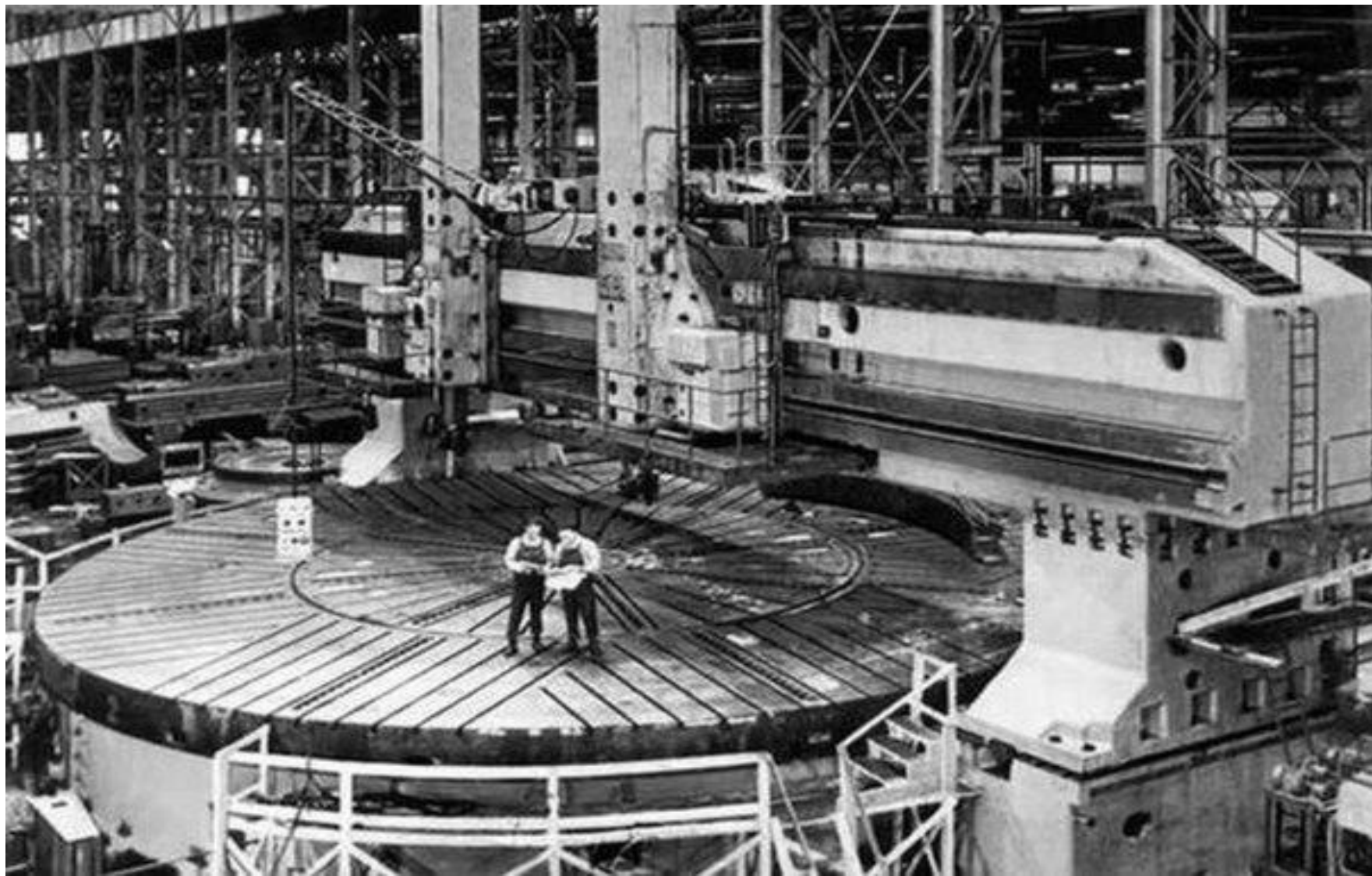


## ***Специализированные станки***

*Помимо универсальных карусельных станков, выпускаются специализированные карусельные станки с кольцевой планшайбой (для деталей типа колец) и карусельные башенные станки для растачивания заготовок больших диаметров.*



## *Самый большой токарно- карусельный станок*



# **О применении и достоинствах токарно-карусельных агрегатов**

- Токарно-карусельное (или просто – карусельное) станочное оборудование используется для обработки методом точения деталей типа маховиков, зубчатых колес и так далее. На них можно выполнять следующие основные операции:
- подрезание торцов;
- стандартную токарную обработку;
- развертывание;
- прорезывание канавок кольцевого вида;
- зенкерование;
- облицовку наклонных поверхностей и их разнообразную обработку;
- сверление;
- растачивание и точение поверхностей конической и цилиндрической формы.

## ***К ключевым достоинствам описываемых агрегатов относят:***

- превосходное качество и точность обработки, после которой (вне зависимости от типа выполняемой операции) вероятность брака является минимальной;*
- удобное управление станком, особенно, когда речь идет об установках с ЧПУ (программное управление);*
- высокая скорость осуществления рабочих процедур.*

*Самым же главным преимуществом токарно-карусельных агрегатов считается то, что они максимально безопасны в эксплуатации.*





## **Особенности токарно-карусельного оборудования**

- *К основным техническим параметрам рассматриваемых агрегатов относят:*
- *показатель мощности;*
- *количество скоростей;*
- *величину угла наклона суппорта;*
- *количество оборотов планшайбы;*
- *высоту (длину) и сечение детали, подвергаемой обработке;*
- *наибольшую дистанцию передвижения суппортов в горизонтальном и вертикальном положениях;*
- *величины передвижения поперечины у двухстоечных станков;*
- *сечение шайбы.*

## **Особенности токарно-карусельного оборудования**

*Заготовки на карусельных агрегатах обычно обрабатываются на больших скоростях. Это становится возможным благодаря тому, что шпиндель не испытывает серьезных консольных нагрузок, которые эффективно предотвращаются планшайбой, размещаемой на оборудовании особым образом.*



## **Урок №2**

**тема:** «. Устройство токарно-карусельных станков. Станина. Планшайба. Шпиндель. Коробка скоростей, её устройство и работа. Суппорты. Коробка подач, её устройство и принцип действия. »

Руководитель:  
Кримжалова Людмила Владимировна,  
мастер производственного обучения

2022год

## **Устройство токарно-карусельных станков**

*Конструкция токарно-карусельных станков предусматривает следующие основные узлы: планшайба, станина, стойка (одна или две), траверса, суппорты (вертикальный и горизонтальный). В устройстве также имеются револьверная головка, механизмы подачи суппортов, привод стола.*

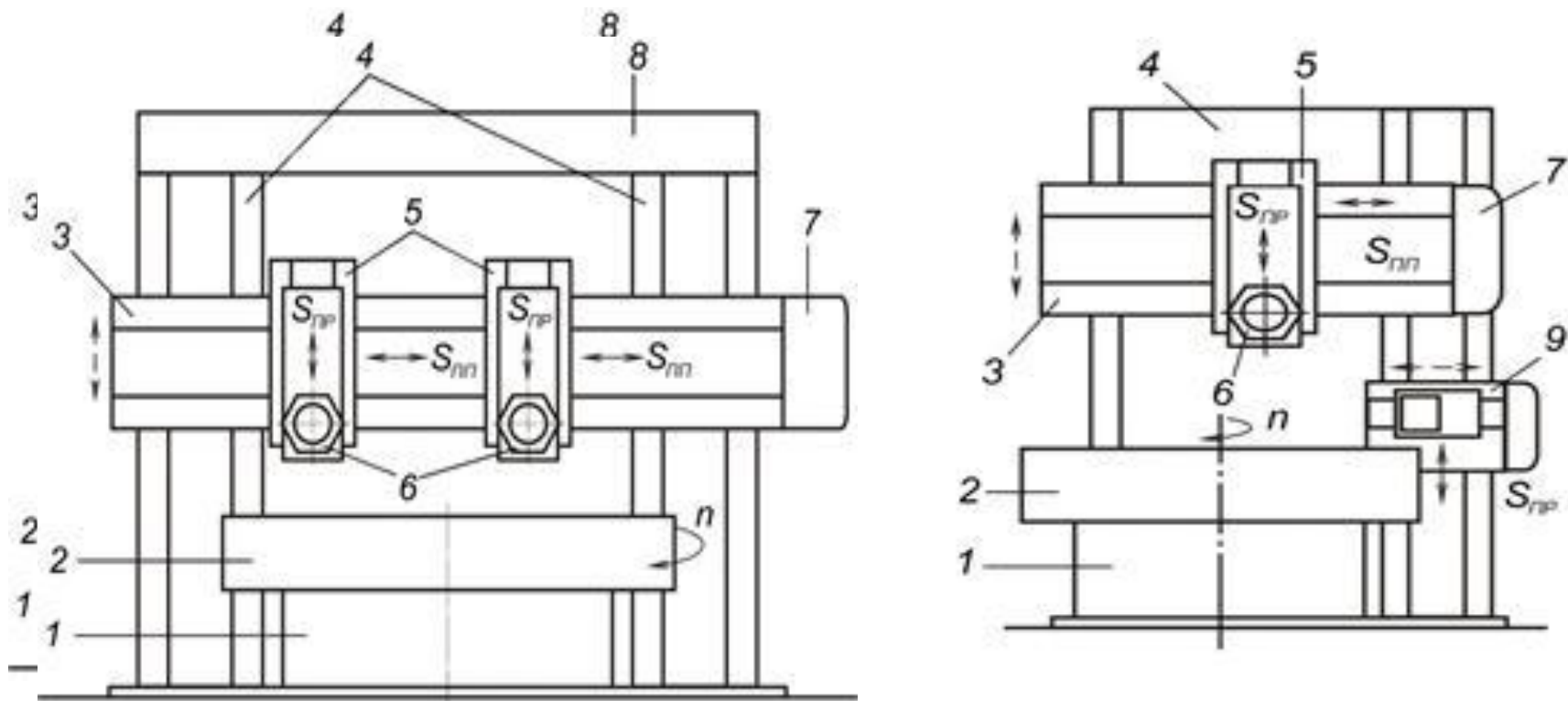
*Современные модель такого станка оснащена коробкой скоростей с встроенными электромагнитными муфтами. С помощью этих устройств можно менять скорость вращения стола автоматически*



## **Отличительные особенности токарно-карусельных станков**

*Токарно-карусельные станки отличаются от других токарных станков вертикальным расположением оси вращения планшайбы (2), на которой устанавливается непосредственно на столе или закрепляется в патроне обрабатываемая заготовка. Станки могут иметь одностоечную или двухстоечную компоновку. В одностоечных токарно-карусельных станках имеется вертикальный суппорт (5) с револьверной головкой (6) и боковой суппорт (9) с резцедержателем, работающий с вертикальной подачей. В двухстоечных предусмотрен дополнительный верхний резцовый суппорт, имеющий горизонтальную подачу. Режущие инструменты закрепляют в резцедержателях верхнего и бокового суппортов, а также в гнездах револьверной головки.*

## Общий вид токарно – карусельных станков



Общий вид токарно-карусельных станков:  
а – одностоечного; б – двухстоечного; 1 – станина; 2 – планшайба; 3 – траверса; 4 – стойка; 5 – вертикальный суппорт; 6 – револьверная головка; 7 – привод подачи; 8 – балка; 9 – боковой суппорт

# **1512 Станок токарно-карусельный одностоечный универсальный**

**Разработчиком и изготовителем токарно-карусельного станка 1512 является Станкостроительный завод имени Седина**

*В 1915 году был выпущен первый токарный станок. В 1922 предприятие получило своё современное название — в честь токаря Седина Г. М.*

*В 1935 году был выпущен первый токарно-карусельный станок, а к 1937 г. определился приоритетный профиль завода — станкостроение, и в первую очередь — производство токарно-карусельных станков.*

*В настоящее время завод Седина это - ЗАО «Краснодарский станкостроительный завод Седин».*

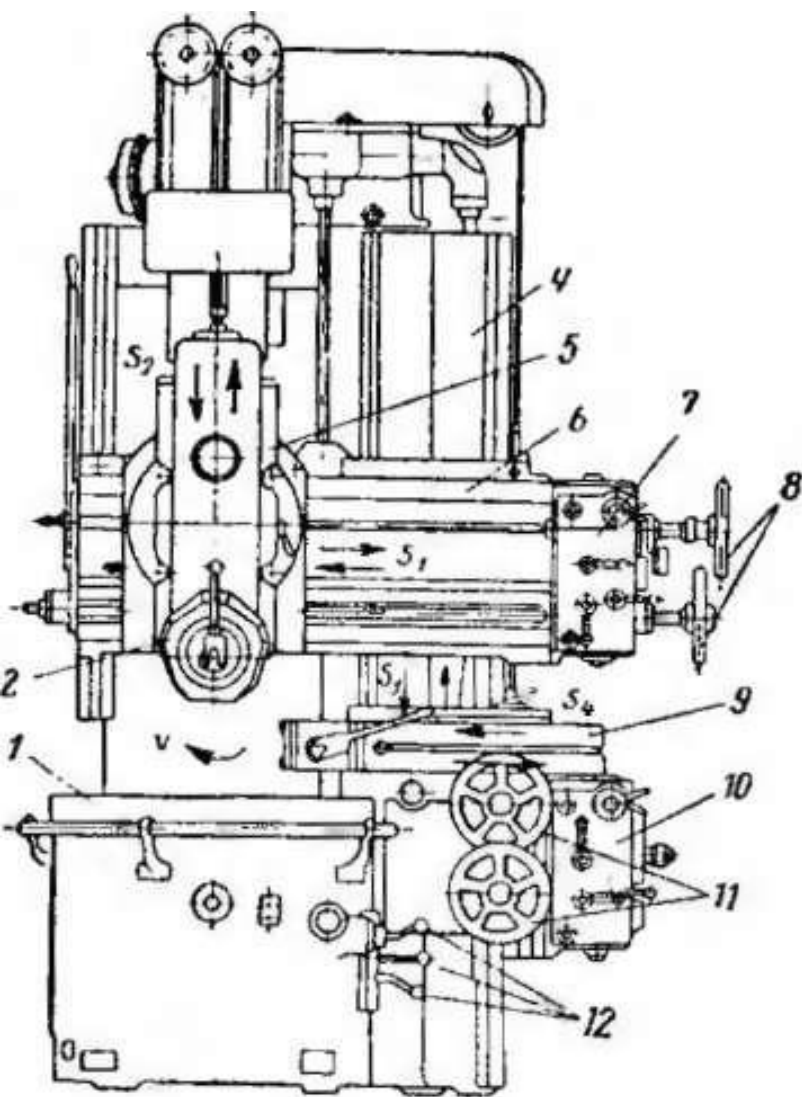


## **Операции , выполняемые на токарно-карусельных станках**

- *На станках можно производить следующие операции:*
- *обтачивание цилиндрических и конических поверхностей;*
- *расточивание цилиндрических и конических поверхностей;*
- *обтачивание плоских торцовых поверхностей вертикальным и боковым суппортами.*
  
- *При применении специальных приспособлений и устройств,*
  - *на станках можно производить:*
  - *обработку деталей по заданным размерам (по упорам);*
  - *нарезание резьб, обтачивание и растачивание конических поверхностей;*
  - *обработку фасонных поверхностей тел вращения по копиру (электрокопировальное устройство);*
  - *обработку деталей с охлаждением.*



# Общий вид одностоечного токарно-карсельного станка модели 1531



**Основными частями этого станка являются:**

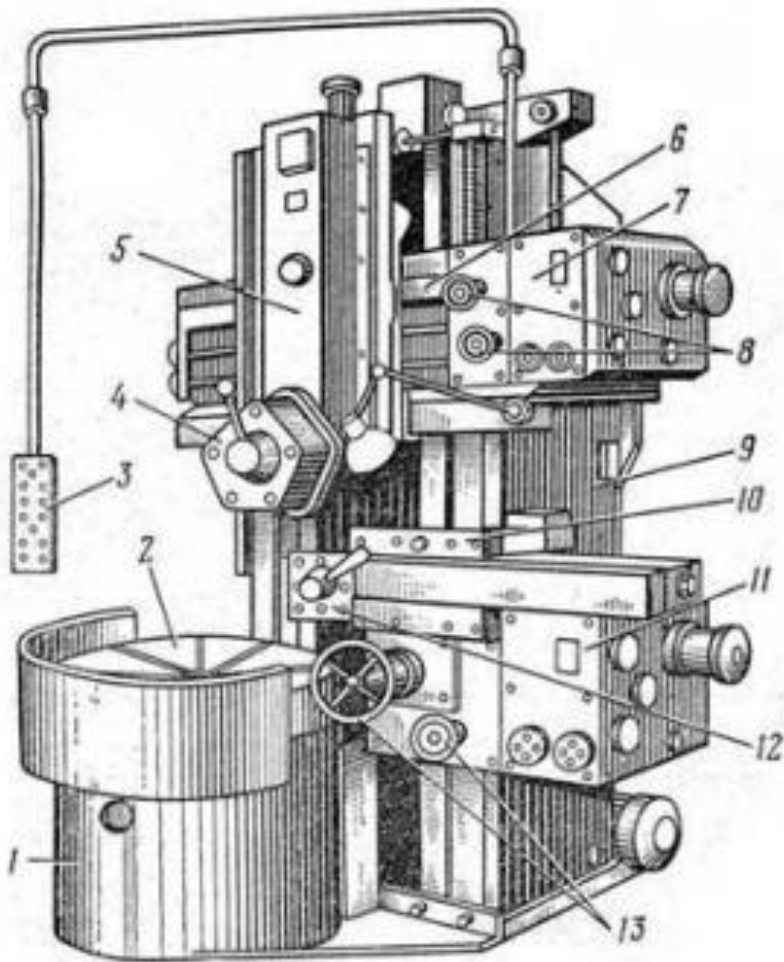
- планшайба (стол) 1, шпиндель которой получает вращение от электродвигателя 3 посредством расположенного в станине привода главного рабочего движения;
- стойка 4, на которой смонтированы и перемещаются в вертикальном направлении поперечина (траверса) 6 и боковой суппорт 9;
- вертикальный суппорт 5, перемещающийся в вертикальном направлении по своим направляющим, а в горизонтальном — по направляющим траверсы 6;
- боковой суппорт 9, перемещающийся в вертикальном направлении по направляющим стойки 4, а в горизонтальном — по своим направляющим

Ручное (установочное) перемещение суппортов осуществляется с помощью маховиков 8 (для вертикального суппорта) и 11 (для бокового суппорта). Управление приводом главного рабочего движения (вращением планшайбы) осуществляется с помощью рукояток 12.

Обрабатываемая деталь устанавливается на планшайбе станка и закрепляется при помощи кулачков или прихватов с болтами. Резцы закрепляются в резцедержателях, смонтированных на суппортах. Вертикальный суппорт снабжен пятипозиционной поворотной револьверной головкой 2, в которой можно установить пять различных инструментов для последовательной обработки поверхностей. Рабочая механическая подача и ускоренное перемещение суппортов осуществляются при помощи механизмов подачи, заключенных в коробки 7 и 10.

аправляющим

## Токарно-карусельный станок мод. 1512



Станок универсальный, предназначен для токарной обработки крупных деталей типа корпусов, маховиков и т. п. Общий вид одностоечного токарно-карусельного станка показан на рис. 75. Станина 1 жестко скреплена со стойкой 9, имеющей вертикальные направляющие для перемещения по ним траверсы 6 и бокового суппорта 10 с четырехместным резцедержателем 12. На станине на круговых направляющих расположена планшайба 2 для установки на ней обрабатываемых деталей или приспособлений. Коробка скоростей размещена внутри станины. На горизонтальных направляющих траверсы может перемещаться вертикальный револьверный суппорт 5 с пятипозиционной револьверной головкой 4. Привод подач револьверного суппорта и бокового суппорта 70 осуществляется от коробок подач 7 и 11. Перемещения револьверного суппорта вручную производят маховичками 8, а бокового суппорта - маховичками 13. Управление станком осуществляется от пульта 3.

## Одностоечный токарно – карусельный станок

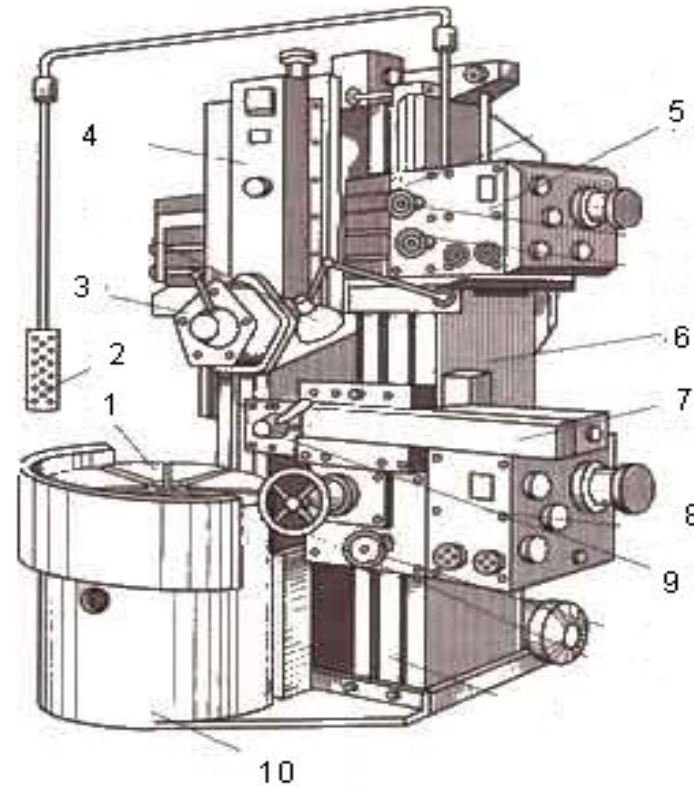
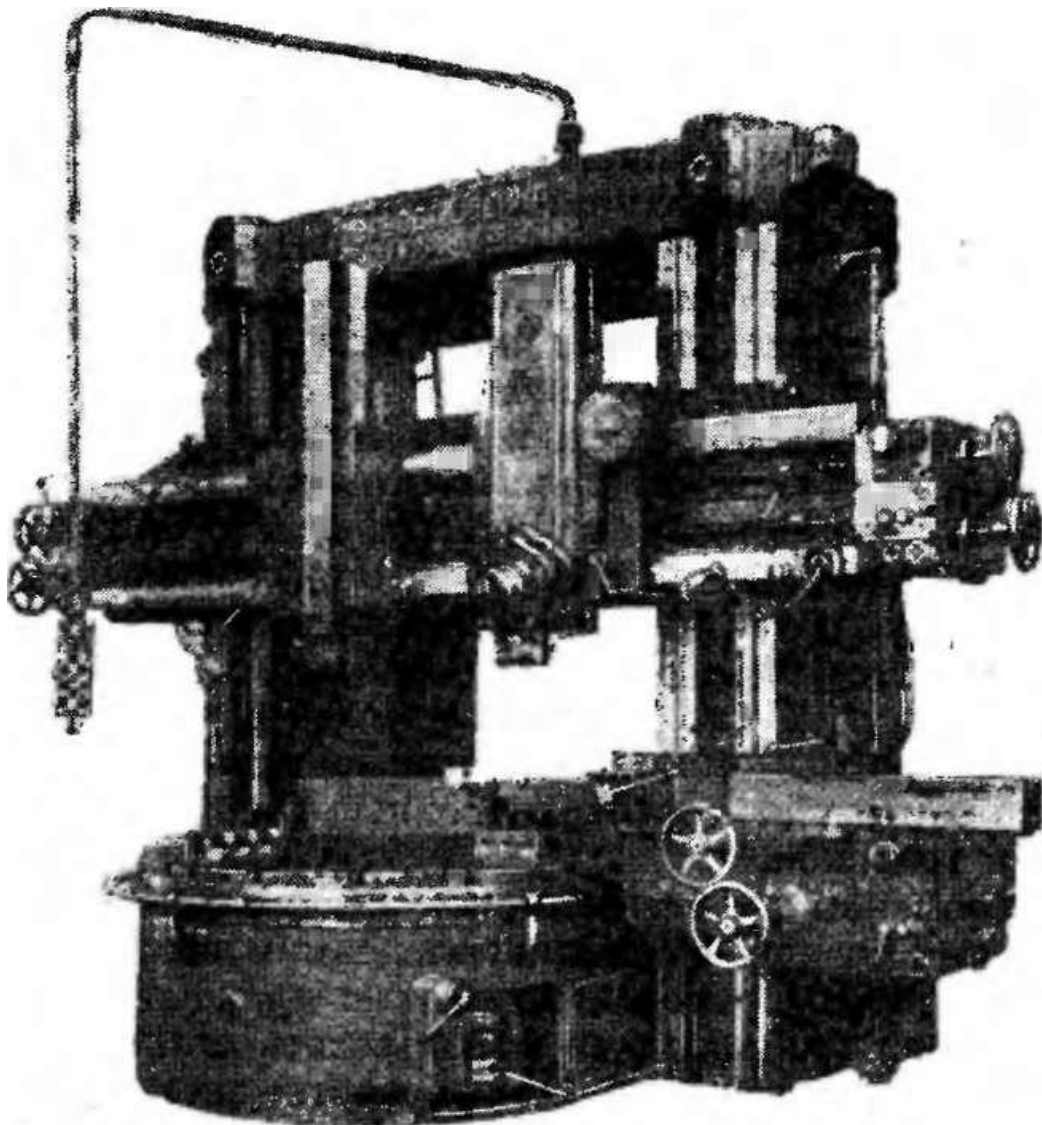


Рисунок 6. Общий вид одностоечного токарно-карусельного станка:

1 — планшайба; 2 — пульт; 3 — пятипозиционная револьверная головка; 4 — вертикальный суппорт; 5 — коробка подач вертикального суппорта; 6 — станина; 7 — боковой (горизонтальный) суппорт; 8 — коробка подач бокового суппорта; 9 - четырехпозиционный резцедержатель; 10 - стол



## Общий вид двухстоечного токарно-карусельного станка модели ИМ553



Принципиальным отличием этого станка от одностоечного является наличие не одной, а двух вертикальных стоек станины. По этим стойкам перемещаются боковой суппорт и поперечина (траверса), вдоль направляющих которой передвигается не один, а два вертикальных суппорта. У станков ряда моделей один из этих суппортов снабжен обычным (неповоротным) резцедержателем, а второй — пятипозиционной поворотной револьверной головкой.



## Стол станка

- Стол состоит из корпуса, имеющего круговые направляющие, планшайбы со шпинделем и привода планшайбы.
- Корпус стола представляет собой чугунную отливку с развитой системой ребер, придающих ему большую жесткость.
- В верхней части корпуса стола имеются кольцевые выступы, которые входят в кольцевые канавки планшайбы, образуя лабиринт. Это препятствует разбрызгиванию смазки и защищает от попадания внутрь стола стружки, чугунной пыли, эмульсии и других загрязняющих элементов.
- Привод планшайбы осуществляется от коробки скоростей через пару конических зубчатых колес с круговым зубом, далее через цилиндрическую косозубую пару: шестерню и венцовое зубчатое колесо, жестко связанное с планшайбой.



# Планшайба и основание двухстоечного станка

U-образные круговые направляющие  
планшайбы (несимметричного профиля)

Шпиндель

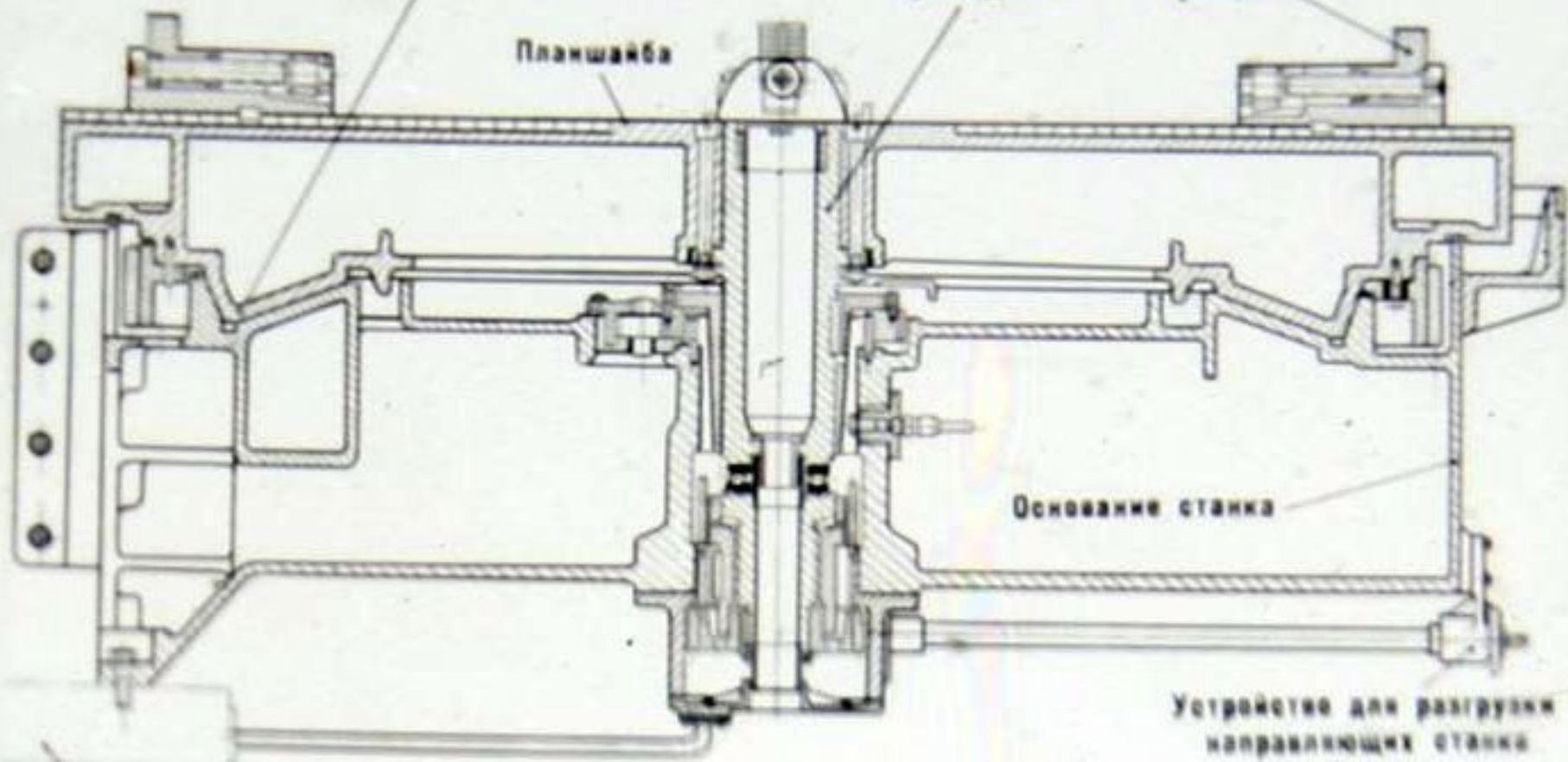
Кулачок

Планшайба

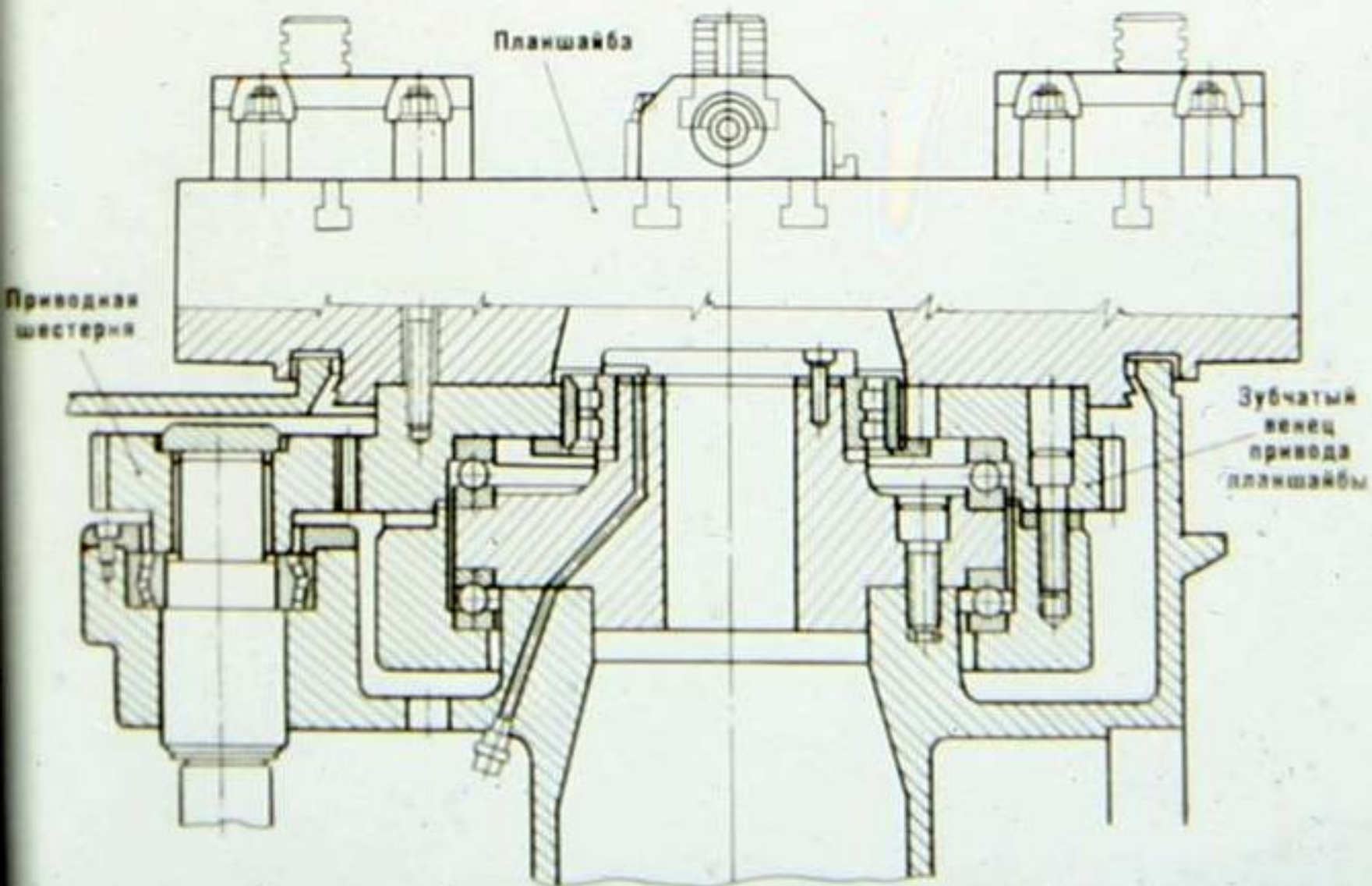
Основание станка

Устройство для разгрузки  
направляющих станка

Устройство для регулирования  
подпитки шпинделя



# Привод планшайбы быстрого станка





# Планшайба и основание двухстоечного станка

U-образные круговые направляющие  
планшайбы (несимметричного профиля)

Шпиндель

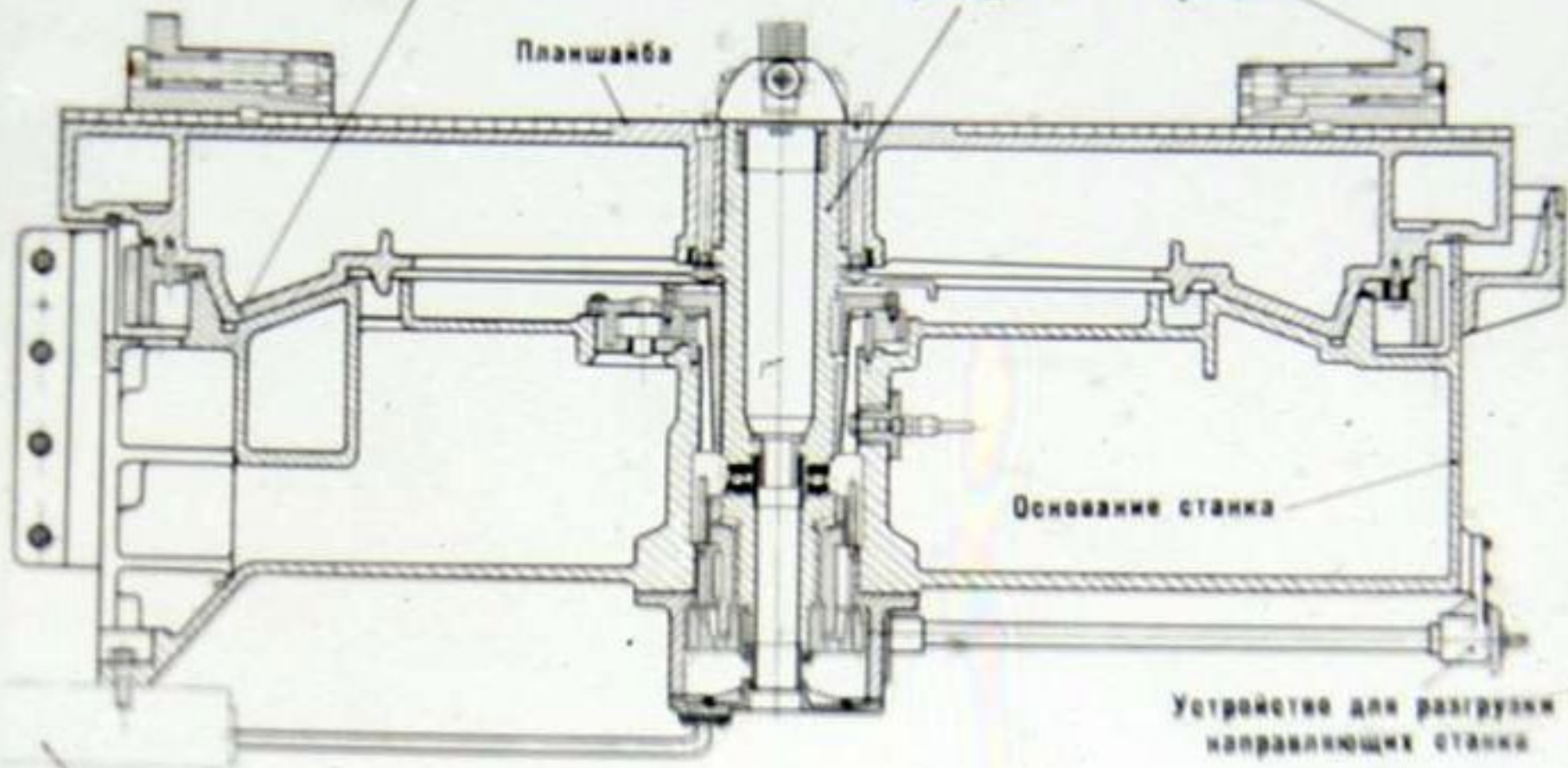
Кулачок

Планшайба

Основание станка

Устройство для разгрузки  
направляющих станка

Устройство для регулирования  
подпитки шпинделя





## Шпиндель токарно-карусельного станка

- Шпиндель жестко скреплен с планшайбой и установлен на двухрядных роликовых подшипниках с конусным отверстием внутреннего кольца, которые обеспечивают плавность и точность вращения шпинделя в результате выбора радиального зазора при запрессовке их на конические шейки шпинделя. Эти подшипники воспринимают возникающие при резании радиальные нагрузки на планшайбу

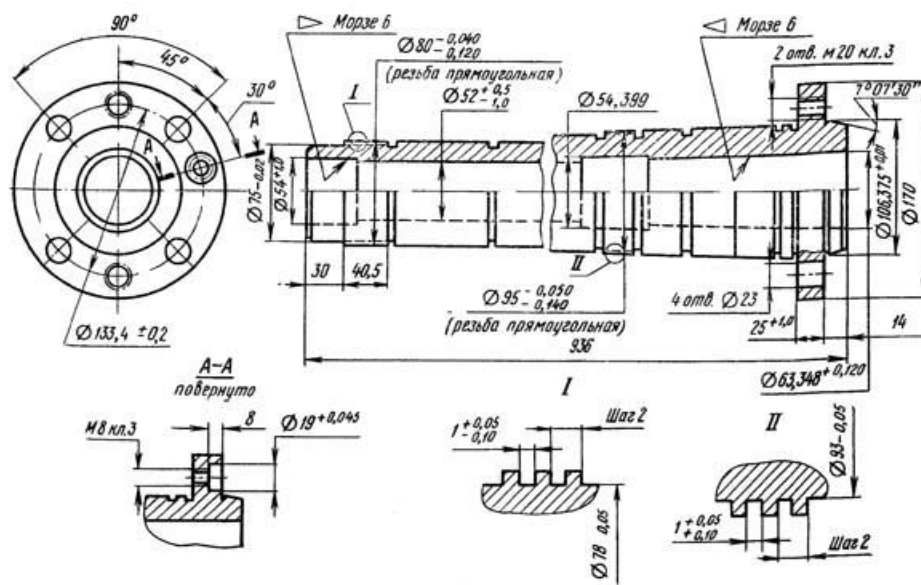
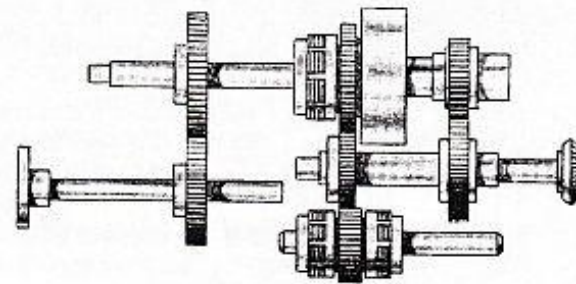
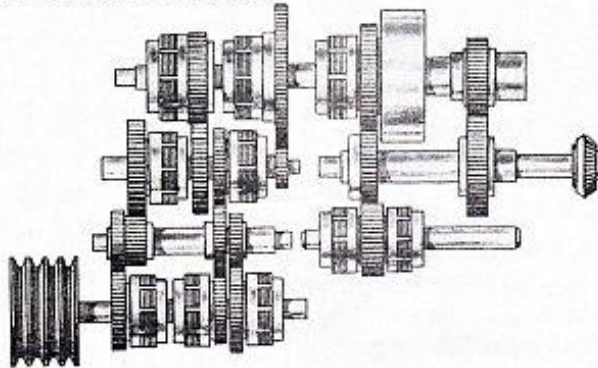


Рис. 44. Эскиз шпинделя

## Коробка скоростей

- служит для обеспечения вращения планшайбы, а также пуска, останова и изменения чисел оборотов. Вращение на входной вал коробки скоростей передается от электродвигателя главного привода через клиноременную передачу. Коробка скоростей сообщает планшайбе 18 ступеней чисел оборотов.
- Управление коробкой скоростей - дистанционное с подвесного пульта.
- Наличие в коробке скоростей электромагнитных муфт позволяет переключать скорости на ходу и тем самым обеспечить поддержание ступенчато-постоянной скорости резания при обработке торцовых поверхностей.
- Коробка скоростей имеет шесть валов, смонтированных на подшипниках качения в корпусе с плоскостью разъема по осям валов для удобства сборки.
- При более высоких числах оборотов пуск осуществляется ступенчато в два, три или четыре этапа. Количество ступеней разгона возрастает с увеличением числа оборотов планшайбы.
- Переключение муфт при осуществлении ступенчатого разгона производится автоматически (подробное описание смотри часть 2 РЭ "Электрооборудование станков").
- Изменение чисел оборотов с 1 по 12 ступень производится включением соответствующих комбинаций электромагнитных муфт.

КОРОБКА СКОРОСТЕЙ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНОГО  
СТАНКА ДО МОДЕРНИЗАЦИИ



КОРОБКА СКОРОСТЕЙ ТОКАРНО-КАРУСЕЛЬНОГО  
СТАНКА ПОСЛЕ МОДЕРНИЗАЦИИ

## Коробка подач

- Конструкция коробок подач бокового и вертикального суппортов одинакова.
- Коробка подач вертикального суппорта крепится на правом торце поперечины; коробка подач бокового суппорта - непосредственно к его корпусу.
- Корпус коробки подач представляет собой чугунную отливку коробчатой формы, обладающую достаточной жесткостью. Все валы коробки подач смонтированы на подшипниках качения.
- Привод коробок подач осуществляется от вертикального шлицевого вала, получающего вращение с выходного вала коробки скоростей через механизм передачи движения на подачу (смотри рис. 6).
- Коробки подач сообщают суппортам 18 рабочих подач и 18 скоростей установочных перемещений. Это достигается посредством включения соответствующих комбинаций электромагнитных муфт коробок подач (диаграмму включения электромагнитных муфт смотри часть 2 РЭ 'Электрооборудование станков\*').
- Все зубчатые колеса коробок подач находятся в постоянном зацеплении

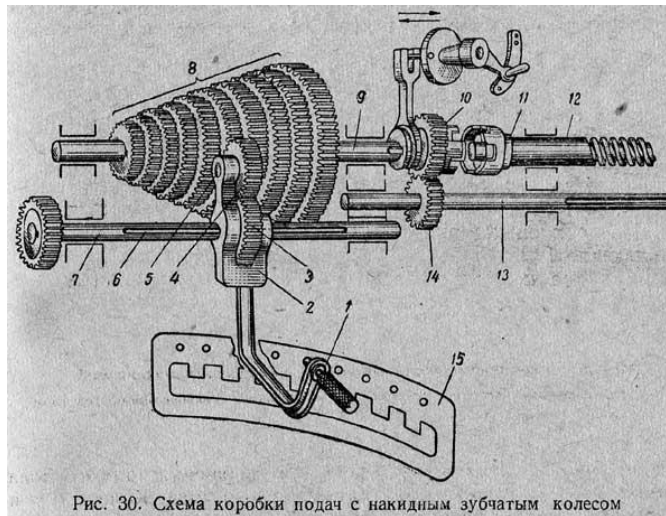
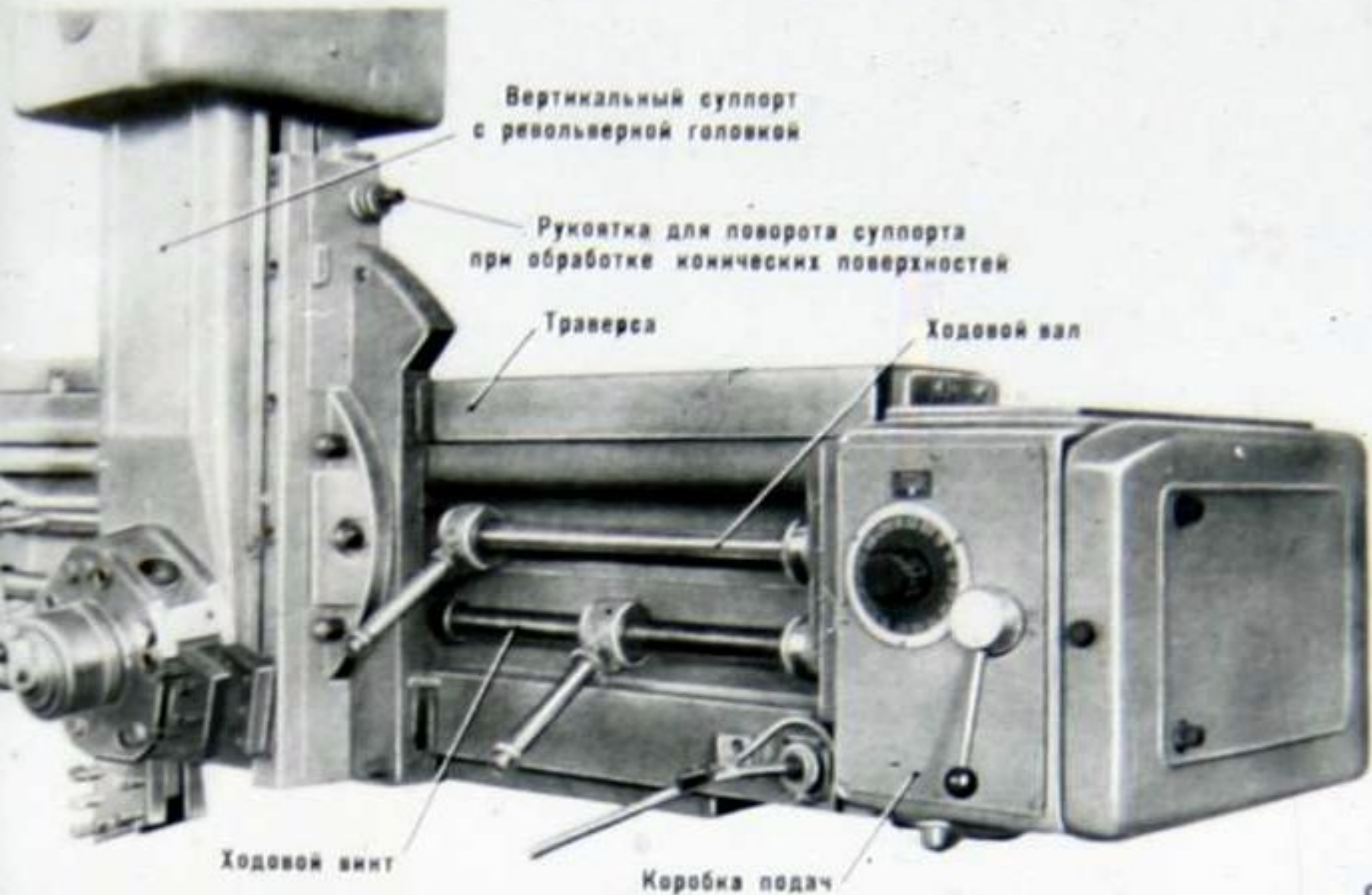


Рис. 30. Схема коробки подач с накидным зубчатым колесом

# Вертикальный суппорт, траверса и коробка подач станка





# Боковой суппорт





## Одностоечный токарно – карусельный станок

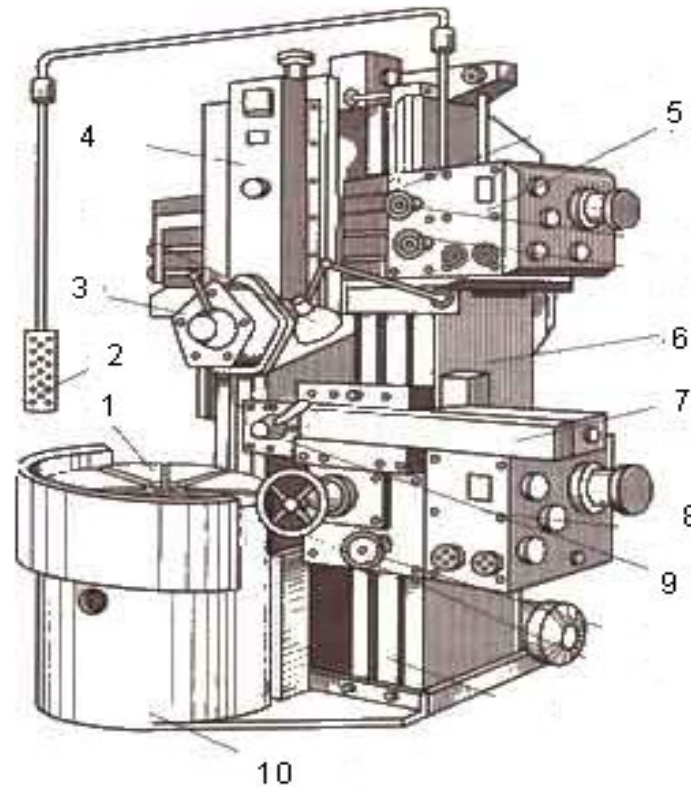
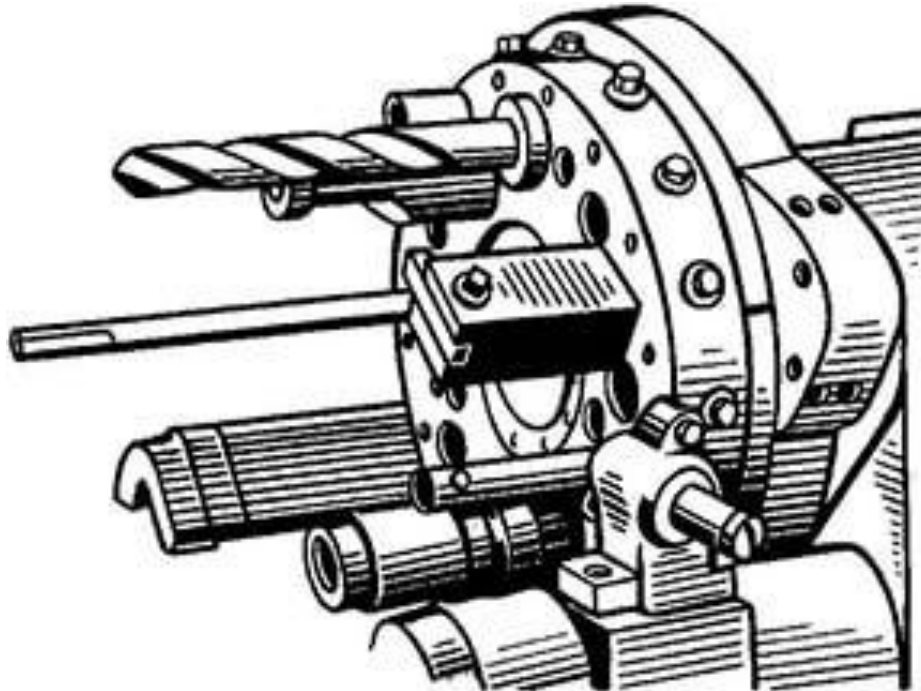


Рисунок 6. Общий вид одностоечного токарно-карусельного станка:

1 — планшайба; 2 — пульт; 3 — пятипозиционная револьверная головка; 4 — вертикальный суппорт; 5 — коробка подач вертикального суппорта; 6 — станина; 7 — боковой (горизонтальный) суппорт; 8 — коробка подач бокового суппорта; 9 - четырехпозиционный резцедержатель; 10 - стол

## **Револьверная головка**

- **головка с пятью пазами и отверстиями для крепления инструмента посажена на цилиндрическую втулку. Смена позиций револьверной головки осуществляется дистанционно с подвесного пульта управления. Нажатием на кнопку "Револьверная головка" включается электродвигатель поворота револьверной головки, смонтированный на верхнем торце ползуна. Вращение от электродвигателя посредством шестерен передается на приводной вал.**



Государственное бюджетное образовательное учреждение среднего профессионального образования  
Свердловской области  
«Ревдинский многопрофильный техникум»

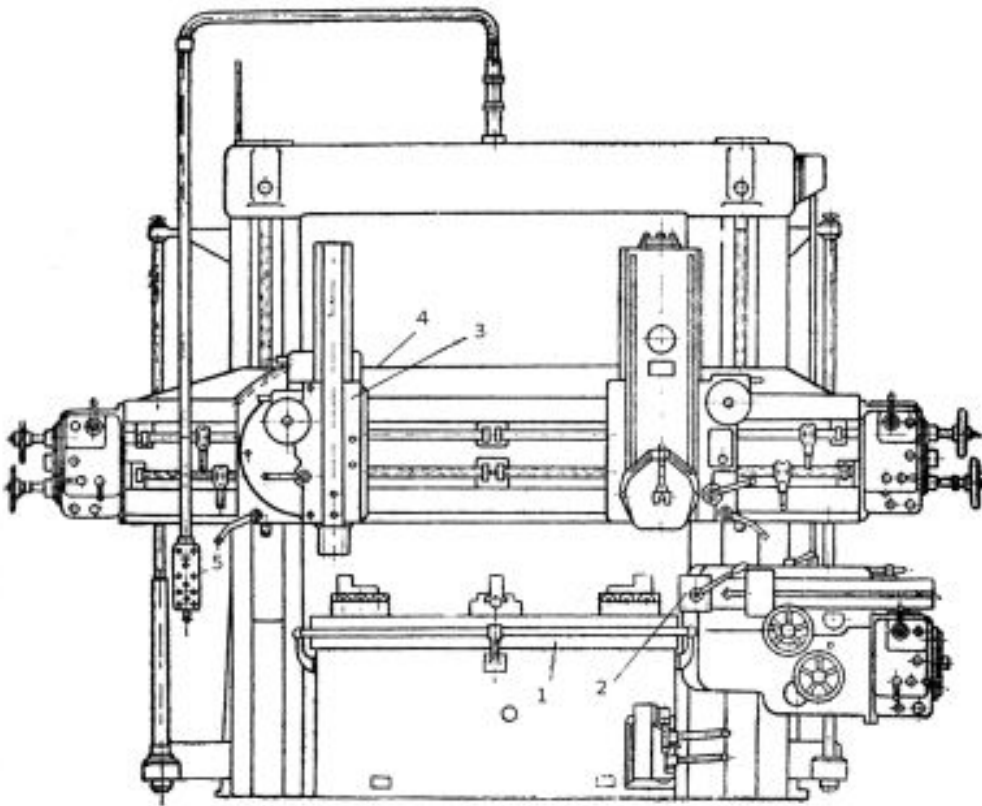
**Урок №3** **Тема:** *Изучение устройства карусельного станка,  
основных узлов.*

Руководитель:  
Кримжалова Людмила Владимировна,  
мастер производственного обучения

2016 год

## Работа на карусельных станках

- Карусельные станки служат для обработки заготовок большого диаметра и малой длины, например, дисков турбин, бандажей, зубчатых колес, маховиков. Эти станки делают одностоечными для обработки заготовок диаметром до 1,5 м и двухстоечными для обработки заготовок диаметром от 1,5 м до 20 м (и более). приведен общий вид двухстоечного токарно-карусельного станка завода им. Седина, на котором изображены основные узлы: планшайба 1, боковой суппорт 2, вертикальные суппорты 3 и траверса 4.



Общий вид токарно-карусельного станка.

## ***Установка детали с комбинированным креплением при помощи угольников, подкладок, планок.***

- *С увеличением размеров заготовок для их выверки и закрепления на планшайбе применяют отдельные кулачки, планки, домкраты, подставки, кубики и т. п. Транспортировка заготовок на планшайбу и с нее осуществляется в последнем случае кранами или специальными подъемниками с электромеханическим и гидромеханическим приводами.*

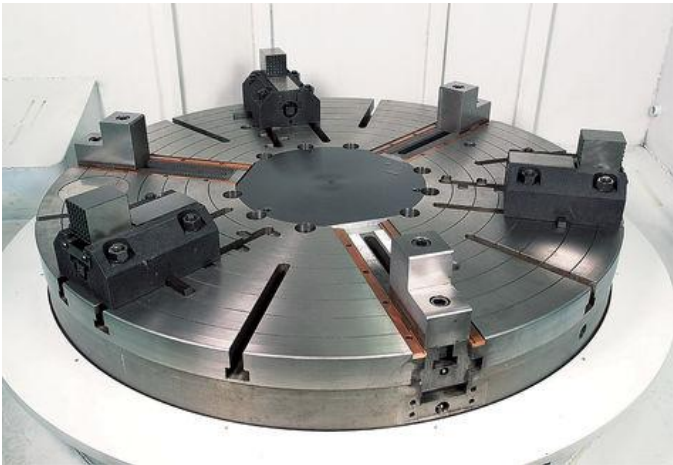
*Заготовку на столе (планшайбе) выверяют, т. е, придают ей правильное положение относительно оси вращения и поверхности стола (планшайбы).*





## **Установка заготовок**

*Заготовка устанавливается на горизонтальную плоскость планшайбы и закрепляется на ней кулачками. Планшайба диаметром 2100 мм получает вращение от отдельного электродвигателя мощностью 37 квт и через 16-ступенчатую коробку скоростей имеет числа оборотов от 2,2 до 71 в мин. Станок имеет одиннадцать электродвигателей, которые управляются нажатием кнопок на подвесном кнопочном пульте. Пульт управления 5 закреплен на легкоперемещающемся гибком шланге. Быстрое перемещение суппортов 2 и 3 и траверсы осуществляется отдельными электродвигателями.*



## II. СПОСОБЫ УСТАНОВКИ, КРЕПЛЕНИЯ И ВЫВЕРКИ ОБРАБАТЫВАЕМЫХ ДЕТАЛЕЙ:

1. В кулачках планшайбы.
2. Непосредственно на планшайбе с помощью универсальных крепежно-зажимных приспособлений и их элементов.
3. В универсальных или специальных приспособлениях.

С электромеханическим приводом

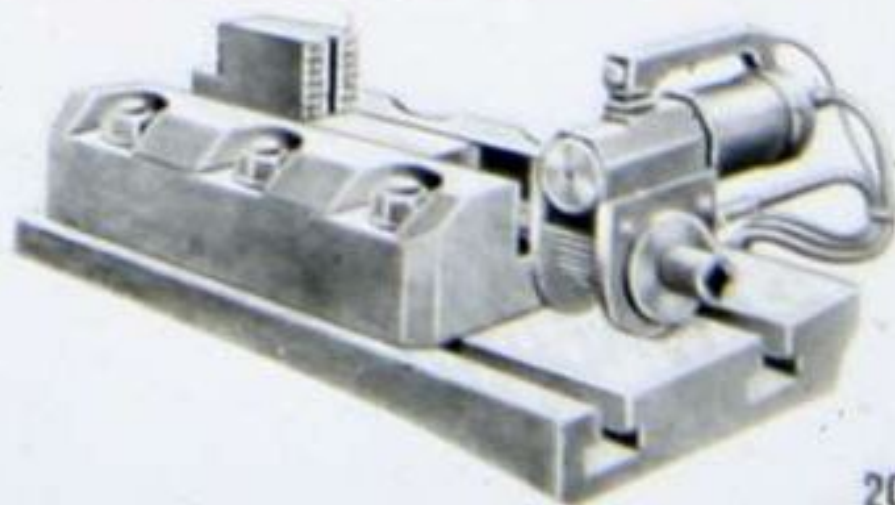


Основные типы  
универсальных кулачков

С ручным перемещением



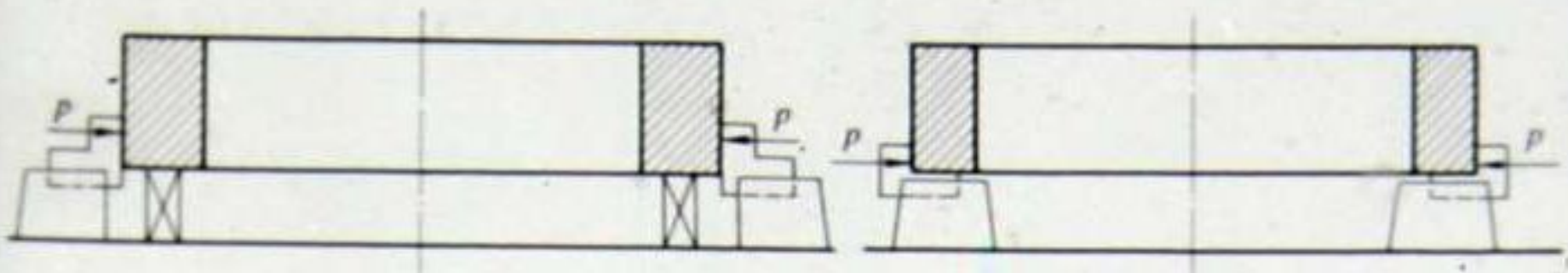
С гидравлическим приводом



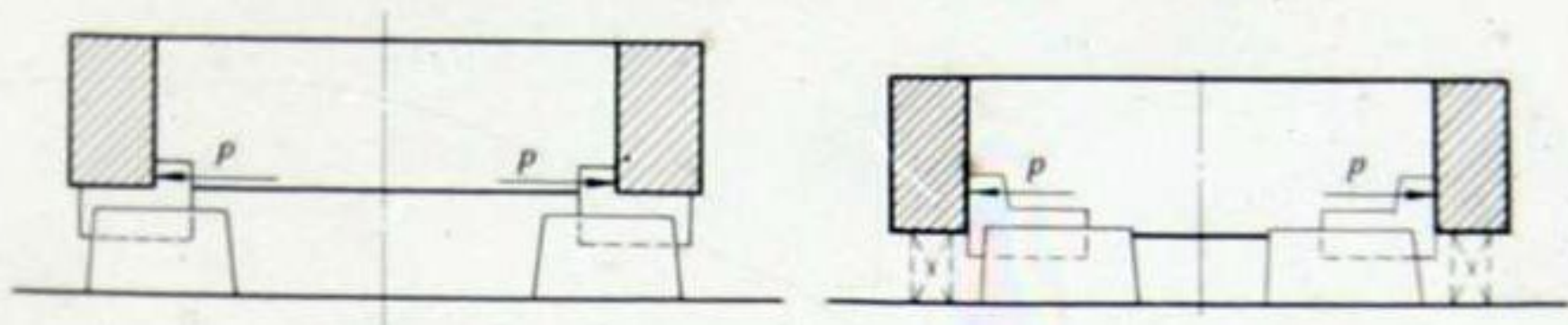


# Схемы крепления деталей в кулачках

С наружной стороны („в зажим“)



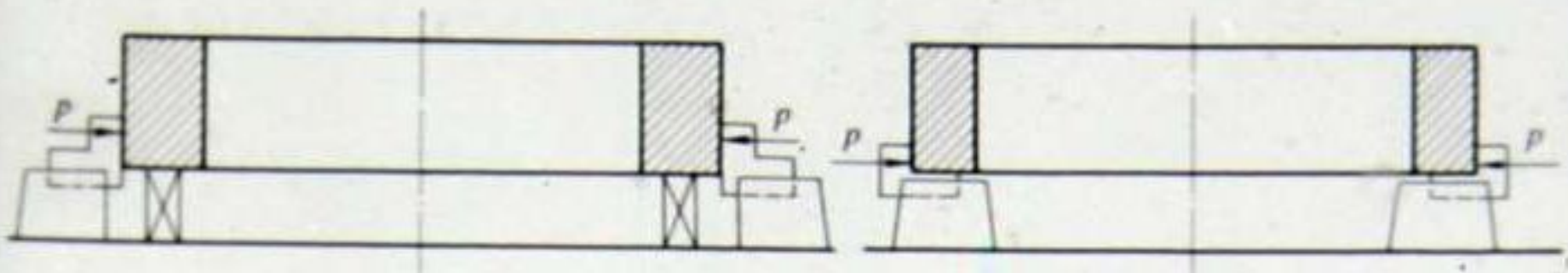
С внутренней стороны („в разжим“ или „в распор“)



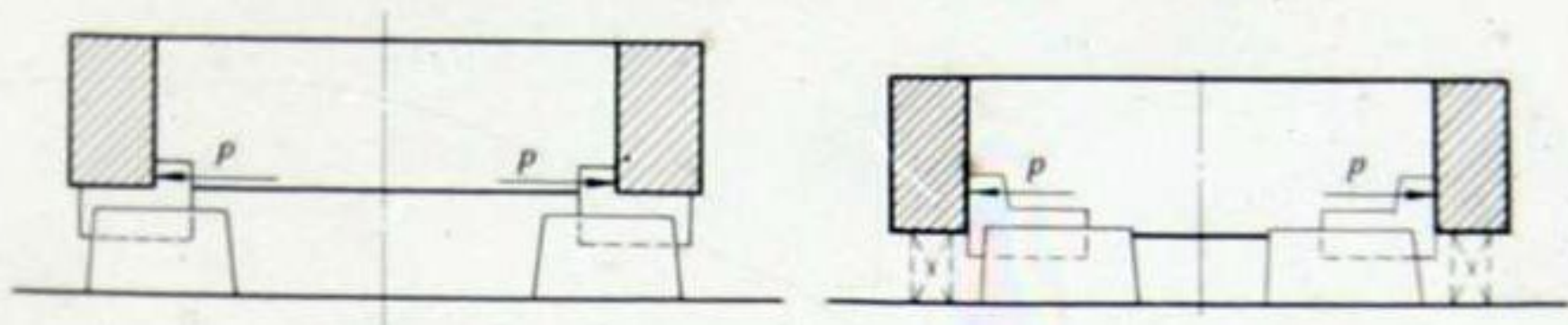


# Схемы крепления деталей в кулачках

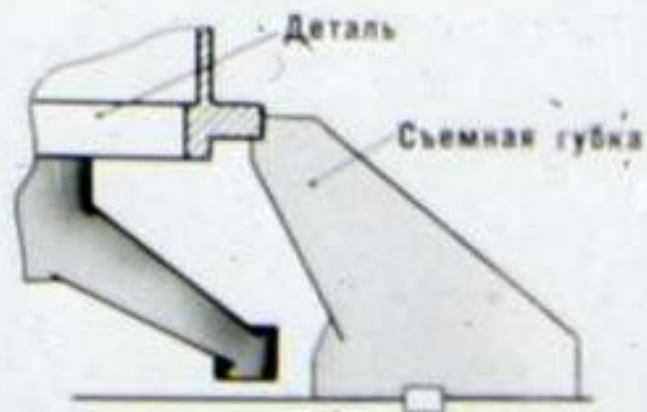
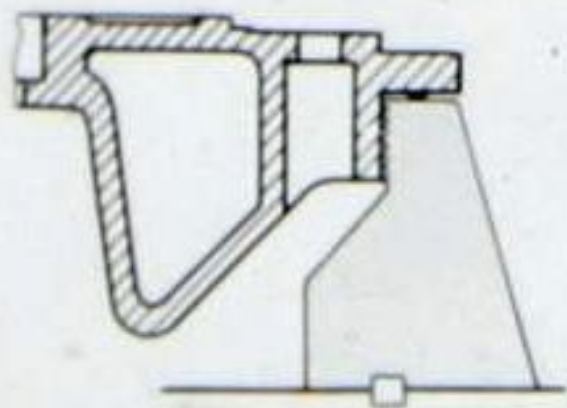
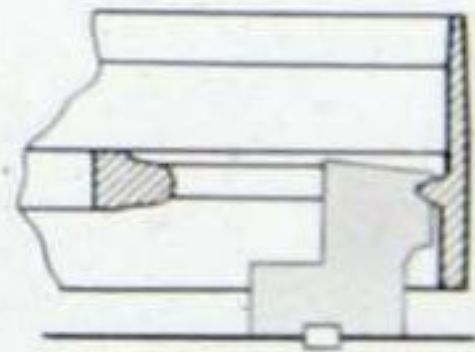
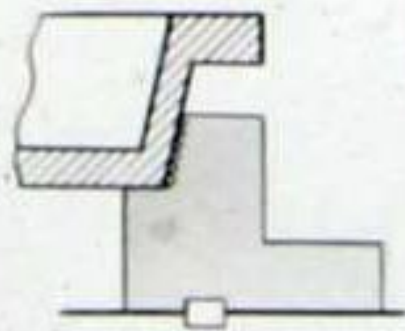
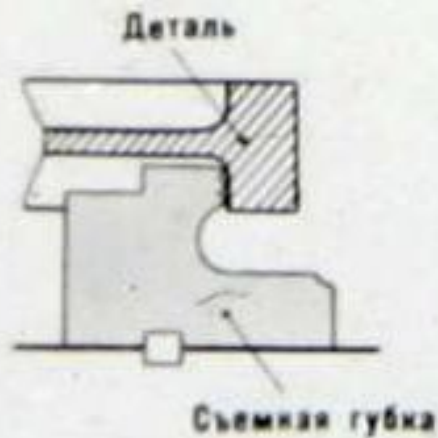
С наружной стороны („в зажим“)



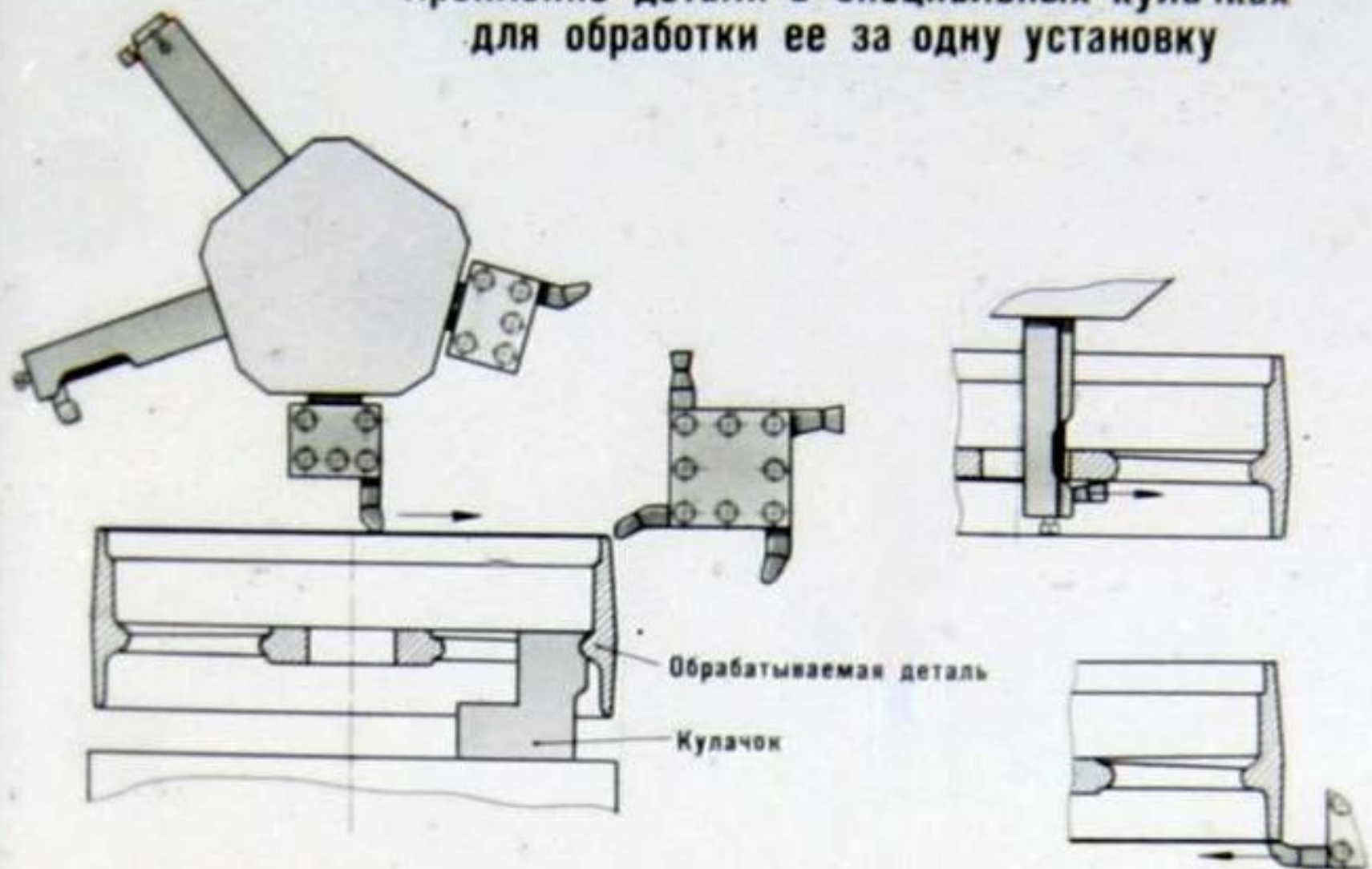
С внутренней стороны („в разжим“ или „в распор“)



# Установка деталей в кулачках со специальными съемными губками



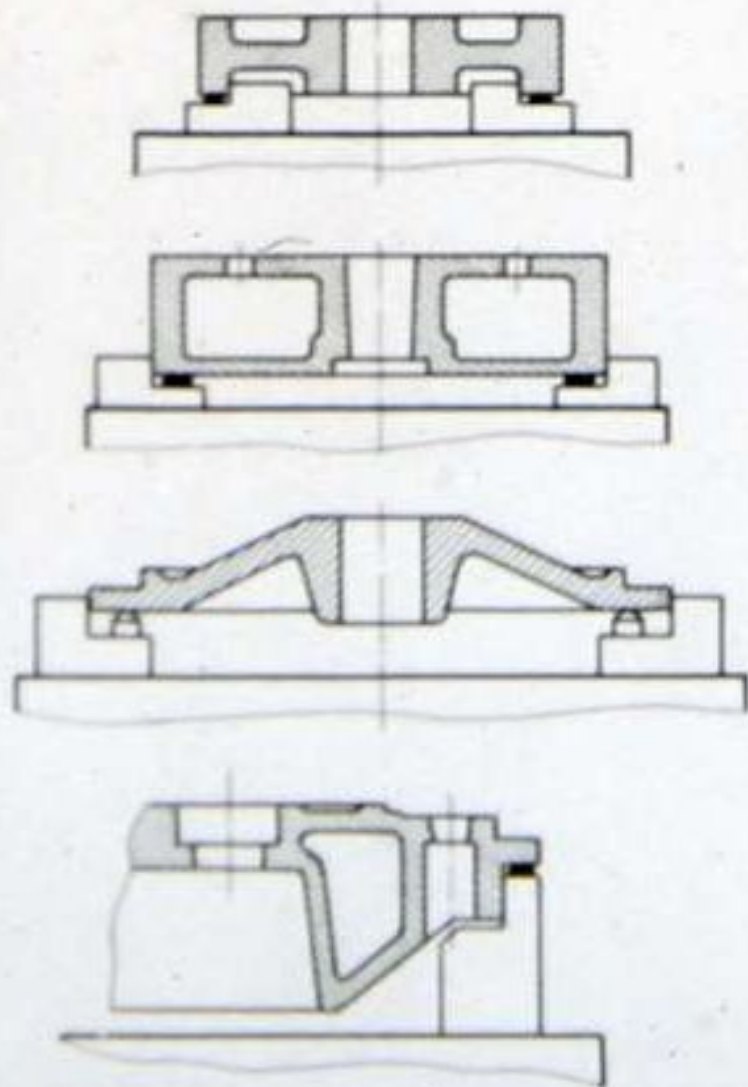
**Крепление детали в специальных кулачках  
для обработки ее за одну установку**



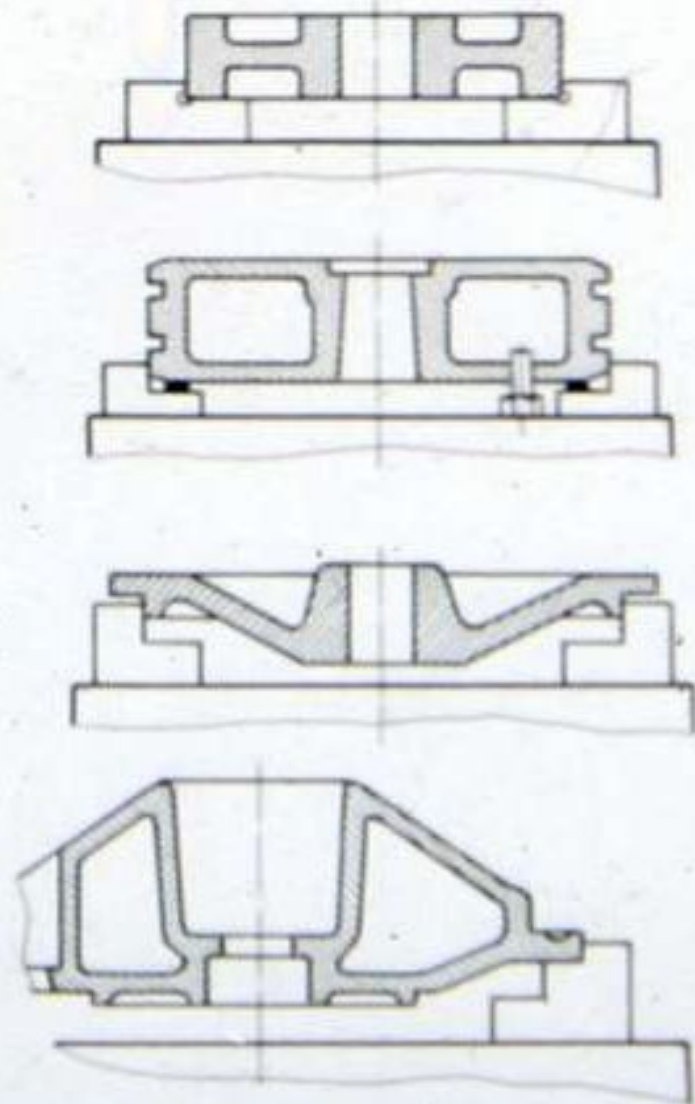


Крепление в кулачках деталей,  
обрабатываемых за две установки

I



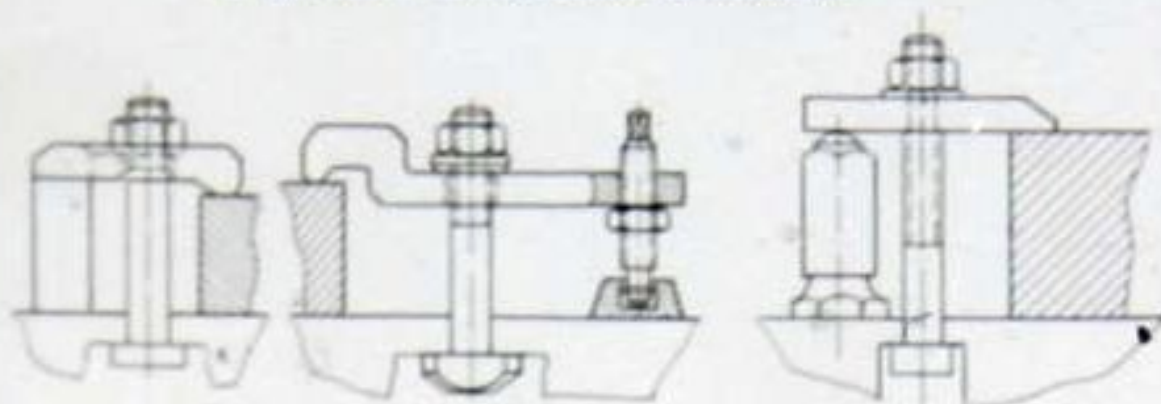
II



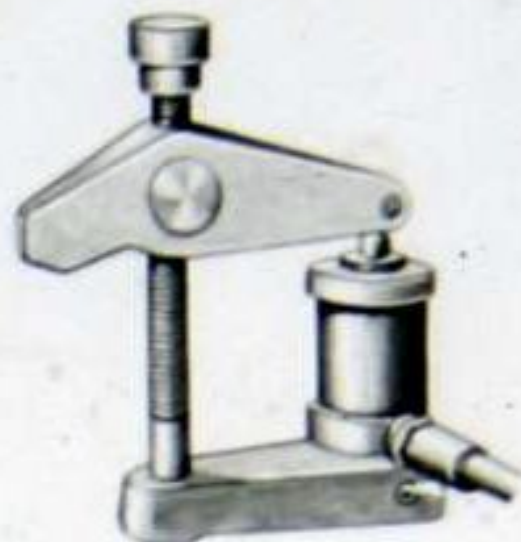


# Универсальные крепежно-зажимные и опорные приспособления и их элементы

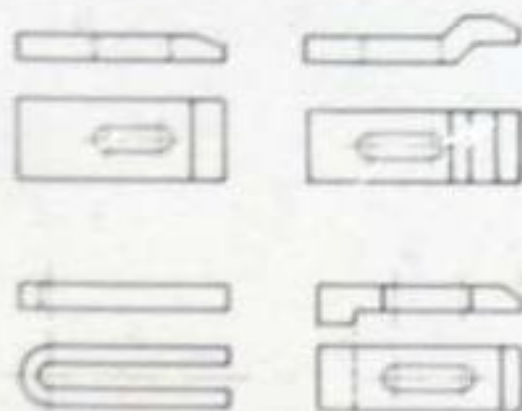
## Нормализованные крепежные узлы с ручным винтовым зажимом



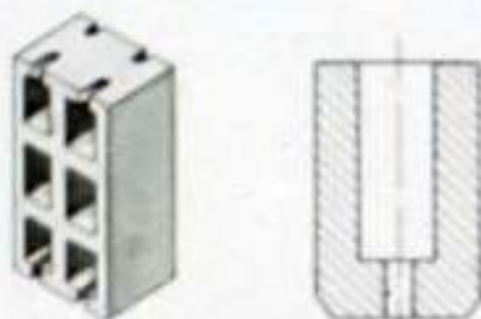
## Гидравлический зажим



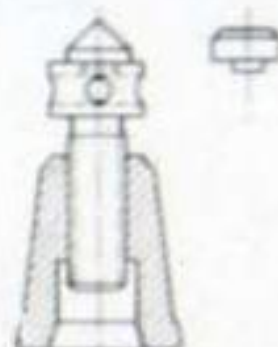
## Прижимные планки и скобы



## Мерные подставки



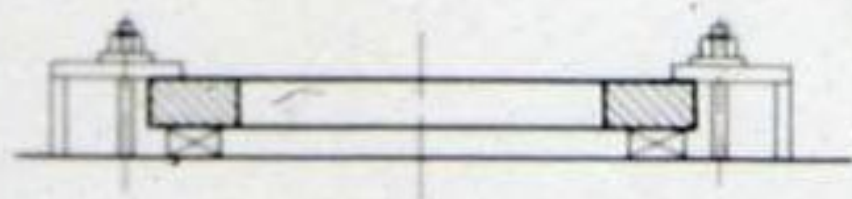
## Регулируемая опора — домкрат



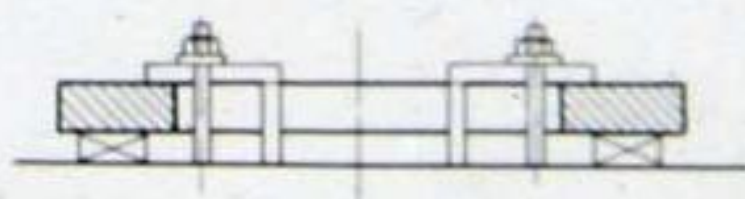
## Схемы расположения прижимных планок

### При обработке деталей типа колец

С наружной стороны

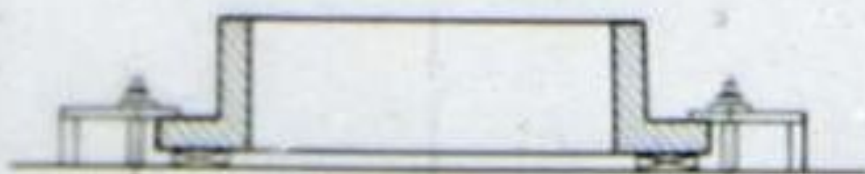


С внутренней стороны

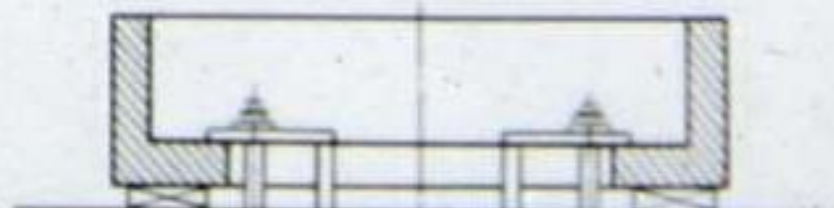


### При обработке деталей с фланцами

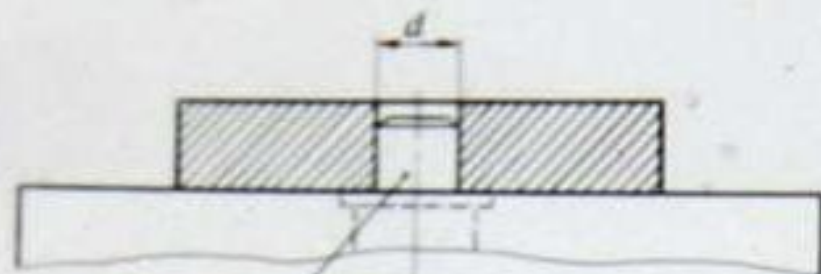
С наружной стороны



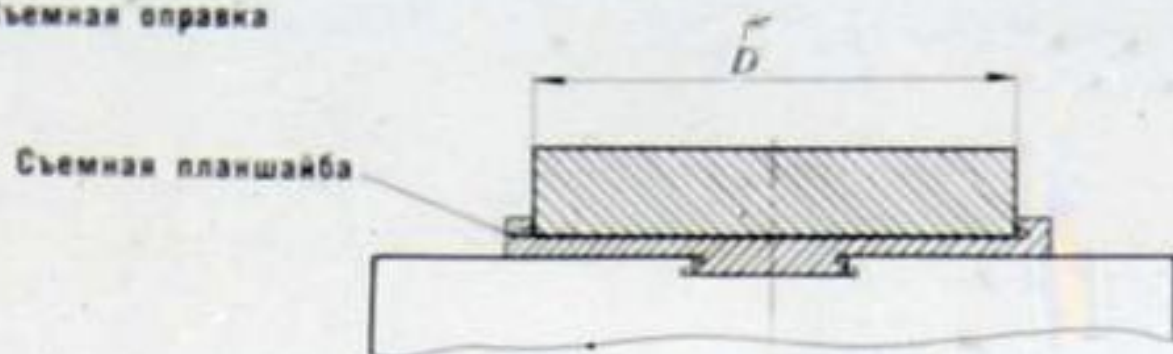
С внутренней стороны



# Основные типы центрирующих приспособлений



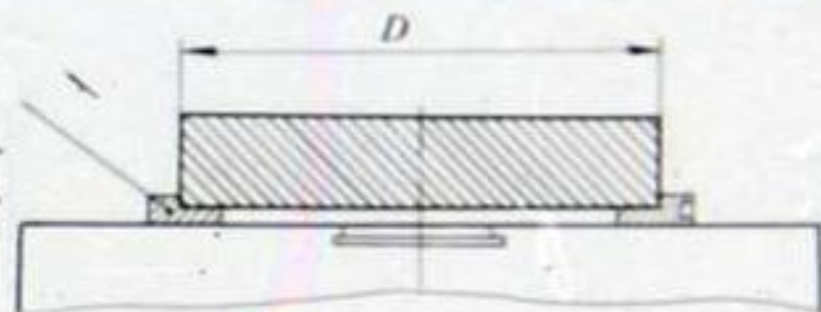
Съемная оправка



Съемная планшайба

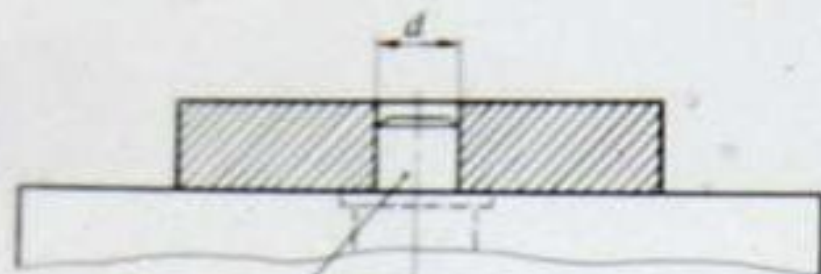
Съемные вспомогательные планки

Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.

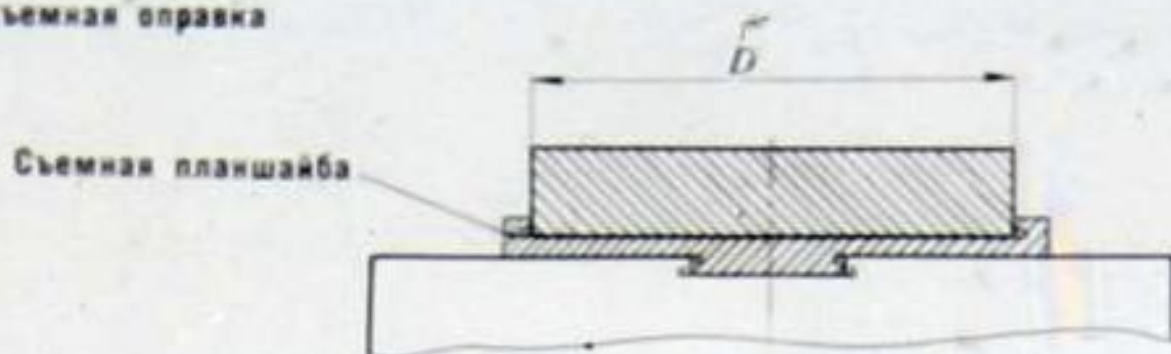




# Основные типы центрирующих приспособлений



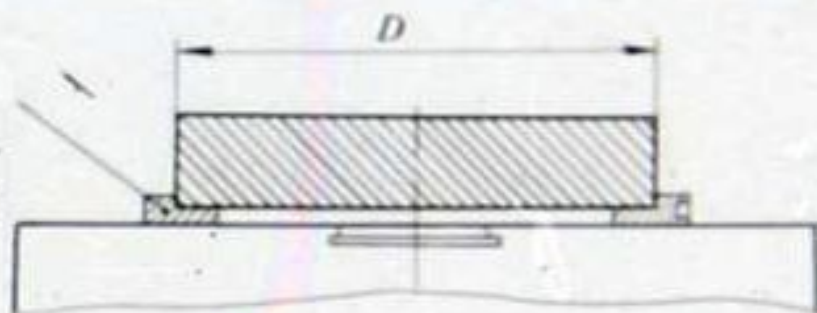
Съемная оправка



Съемная планшайба

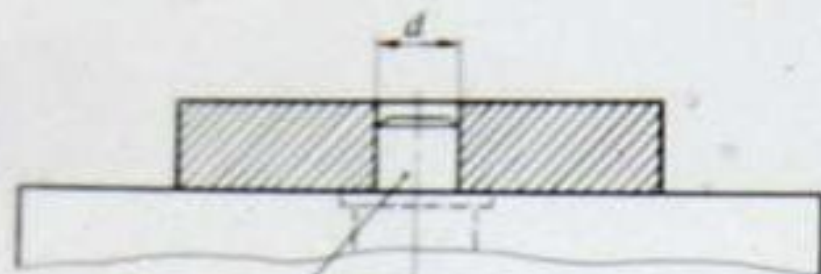
Съемные вспомогательные планки

Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.

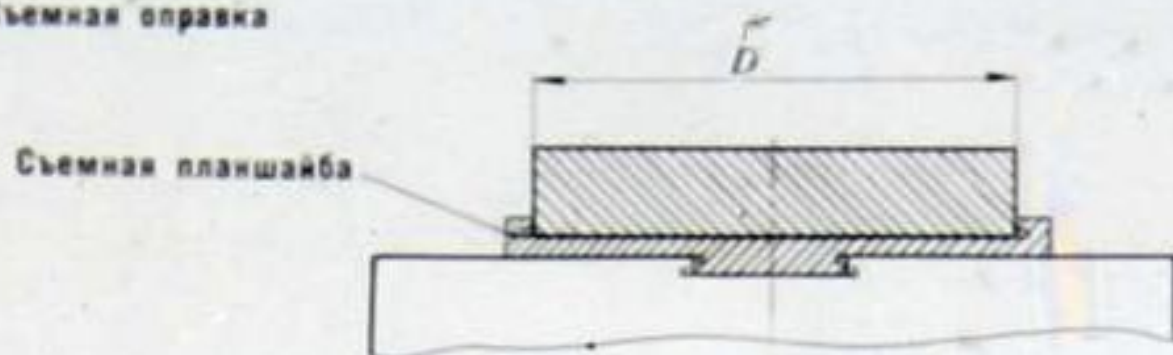




# Основные типы центрирующих приспособлений



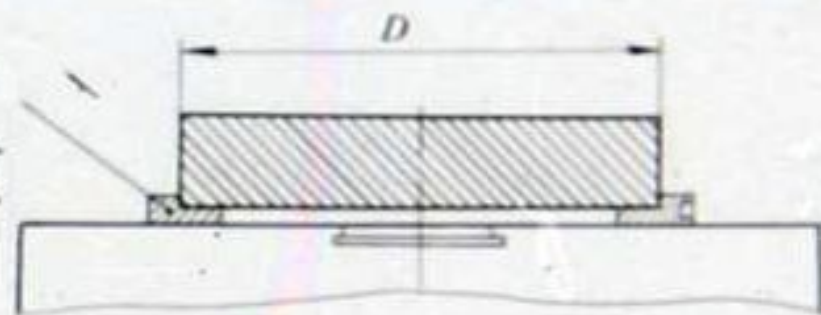
Съемная оправка



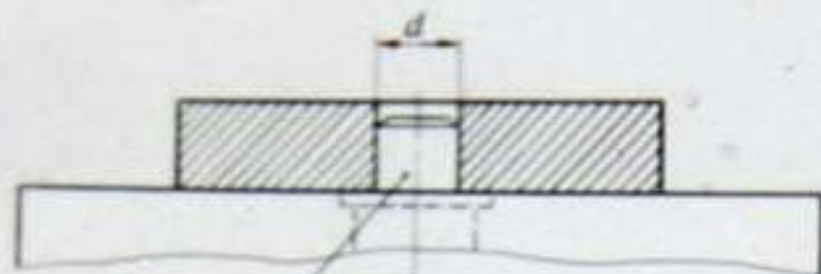
Съемная планшайба

Съемные вспомогательные планки

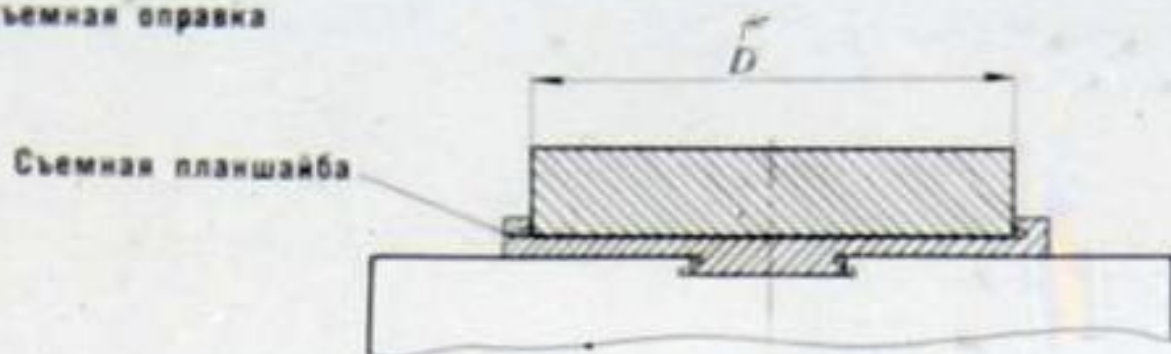
Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.



# Основные типы центрирующих приспособлений



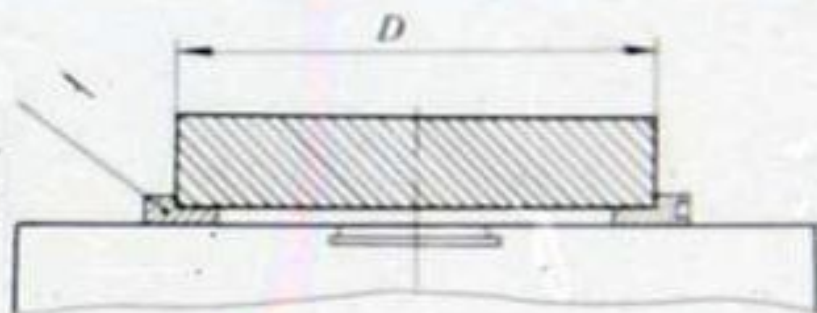
Съемная оправка



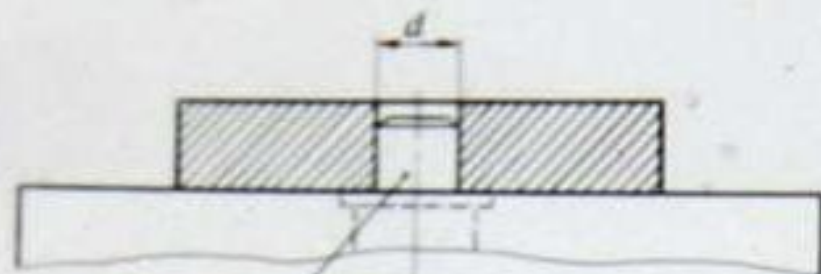
Съемная планшайба

Съемные вспомогательные планки

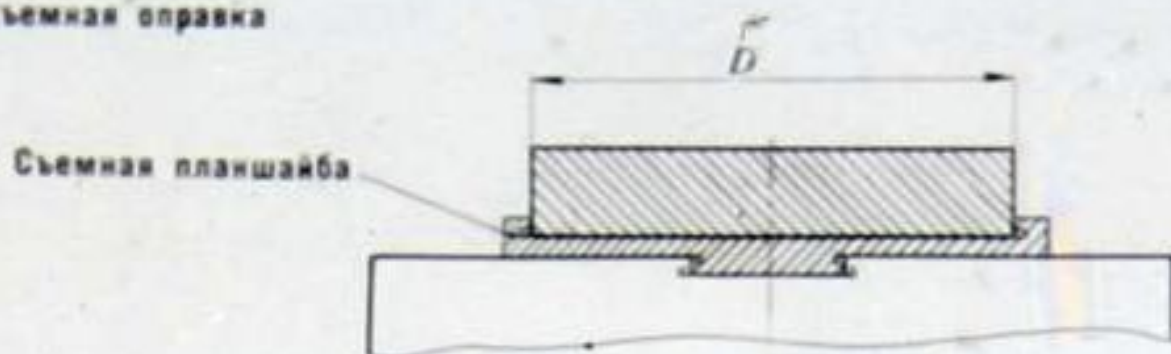
Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.



# Основные типы центрирующих приспособлений



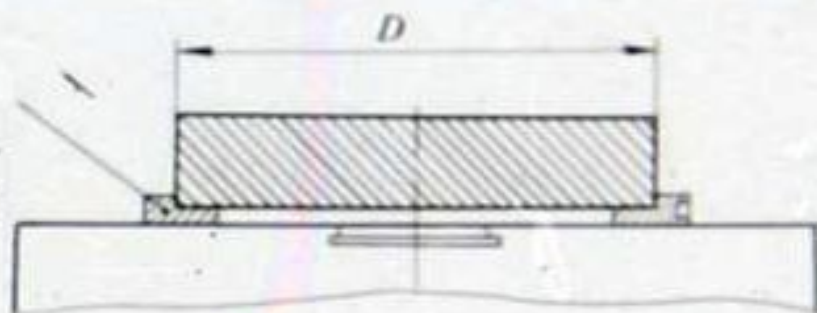
Съемная оправка



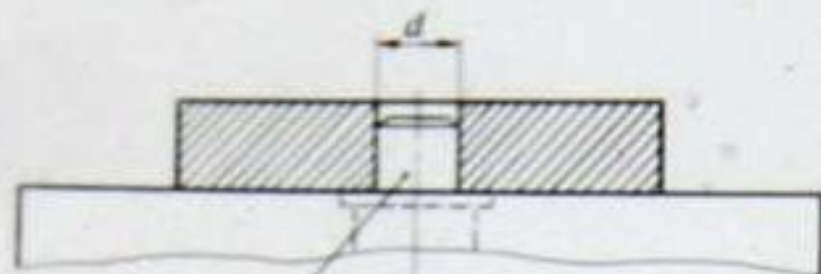
Съемная планшайба

Съемные вспомогательные планки

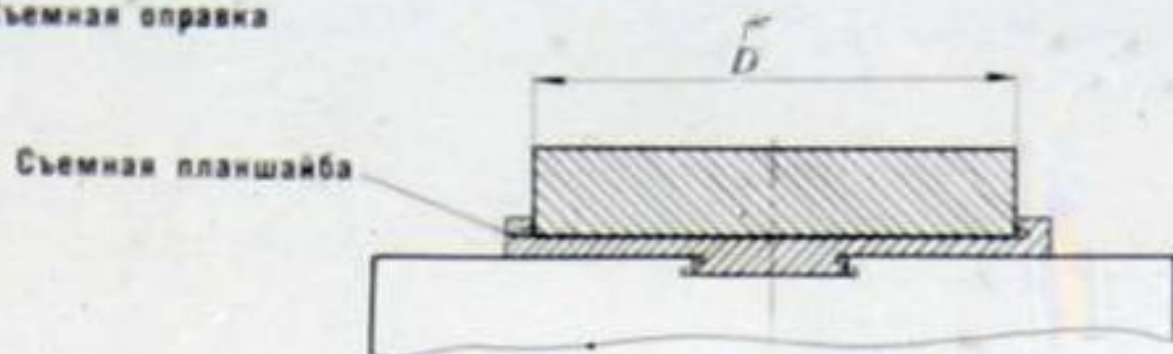
Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.



# Основные типы центрирующих приспособлений



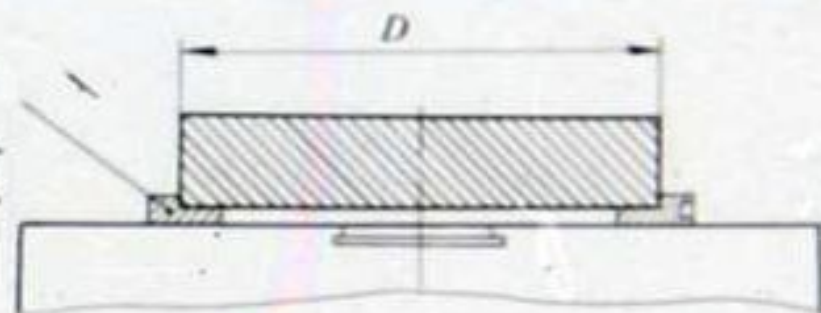
Съемная оправка



Съемная планшайба

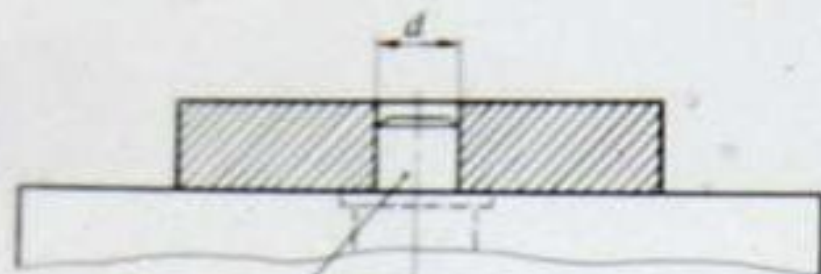
Съемные вспомогательные планки

Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.

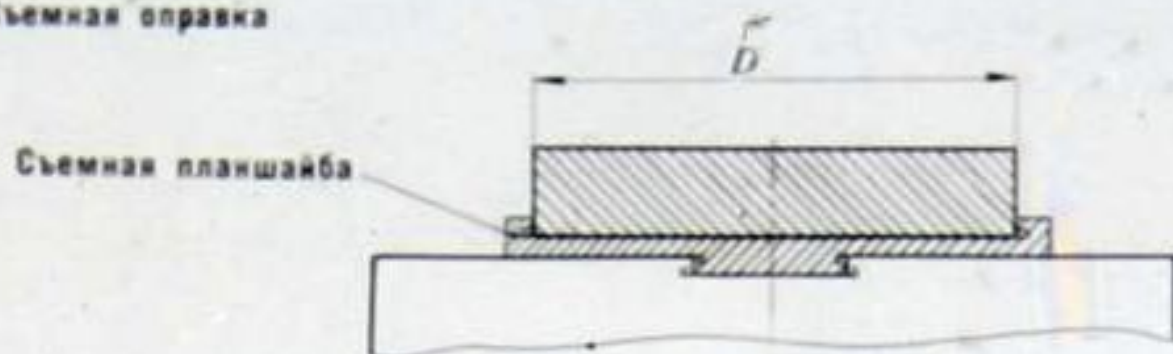




# Основные типы центрирующих приспособлений



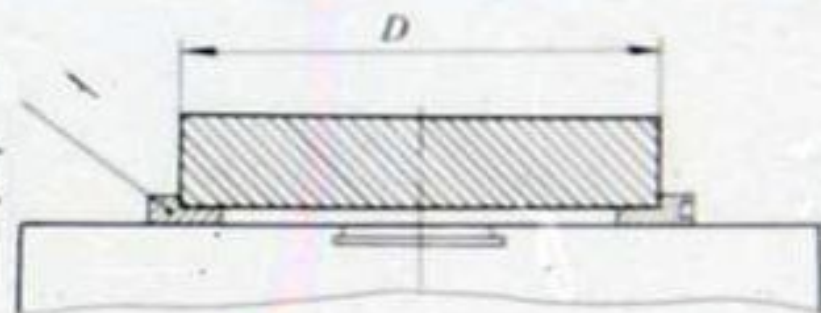
Съемная оправка



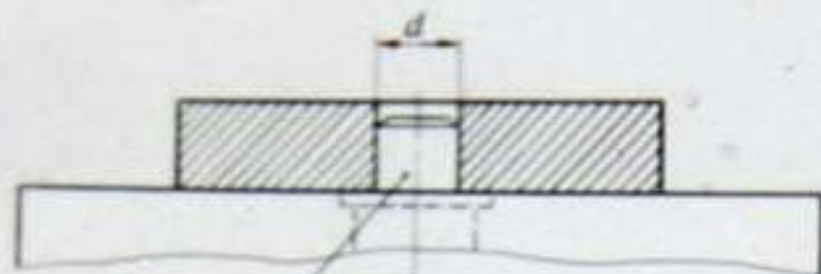
Съемная планшайба

Съемные вспомогательные планки

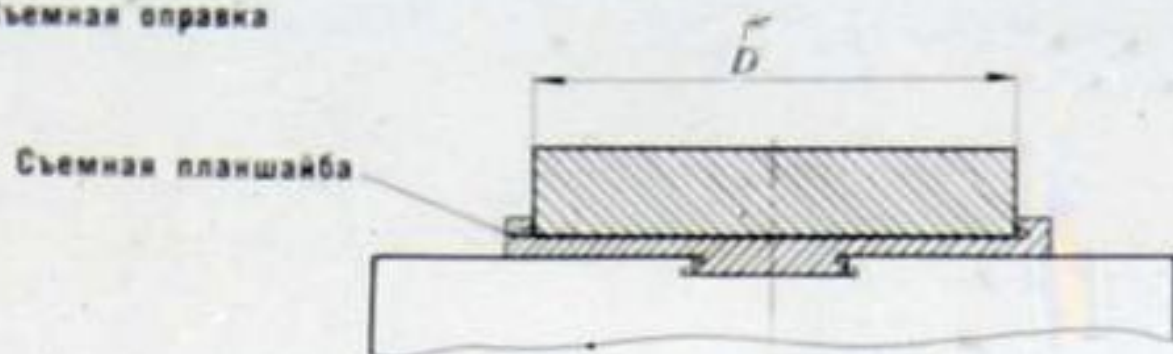
Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.



# Основные типы центрирующих приспособлений



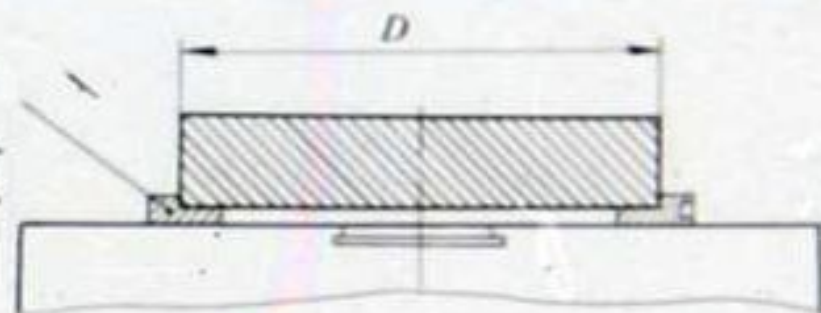
Съемная оправка



Съемная планшайба

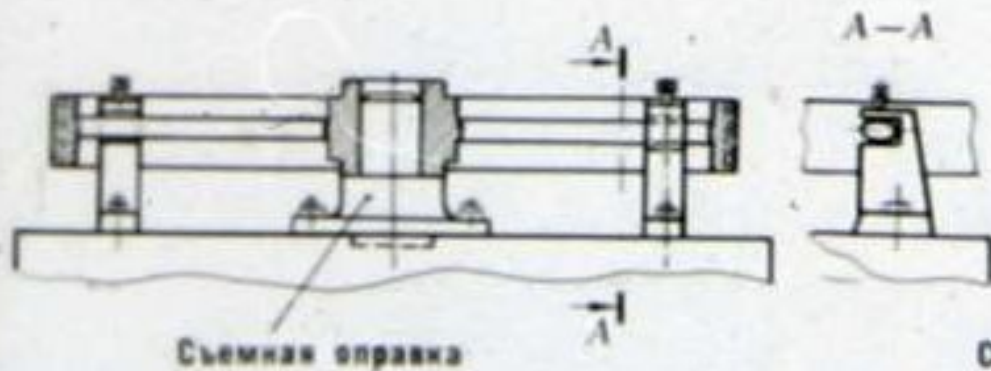
Съемные вспомогательные планки

Растачиваются по диаметру предварительно обработанной поверхности.

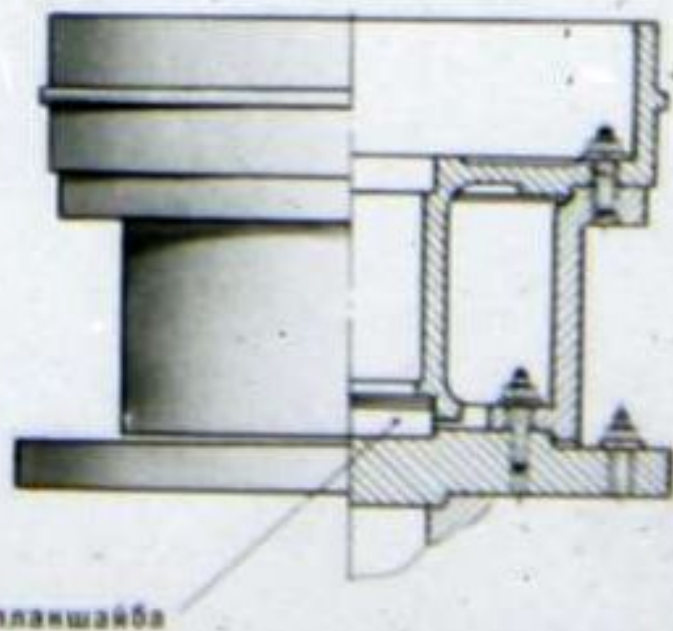
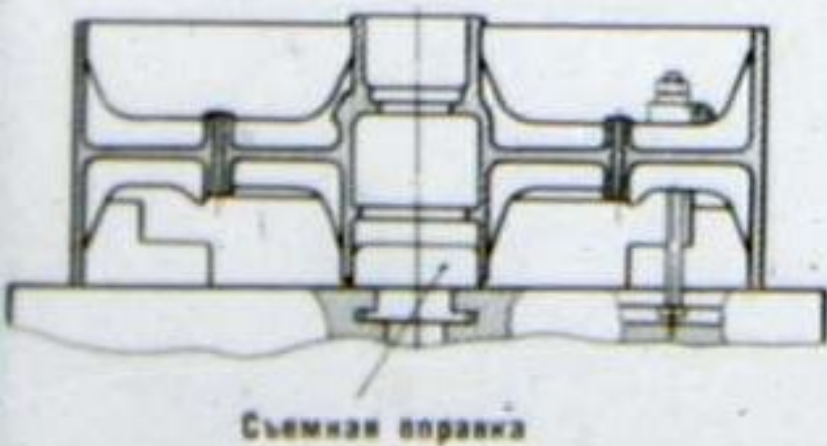
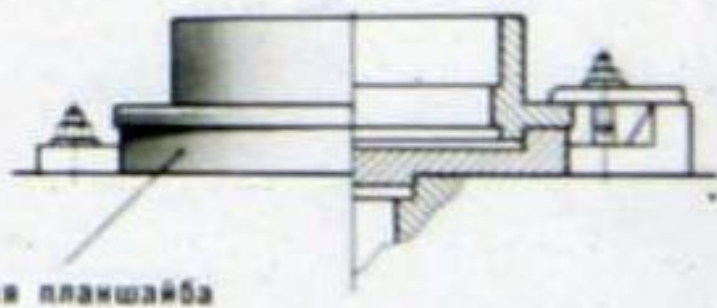


# Установка деталей на центрирующих приспособлениях

Типа съемных оправок

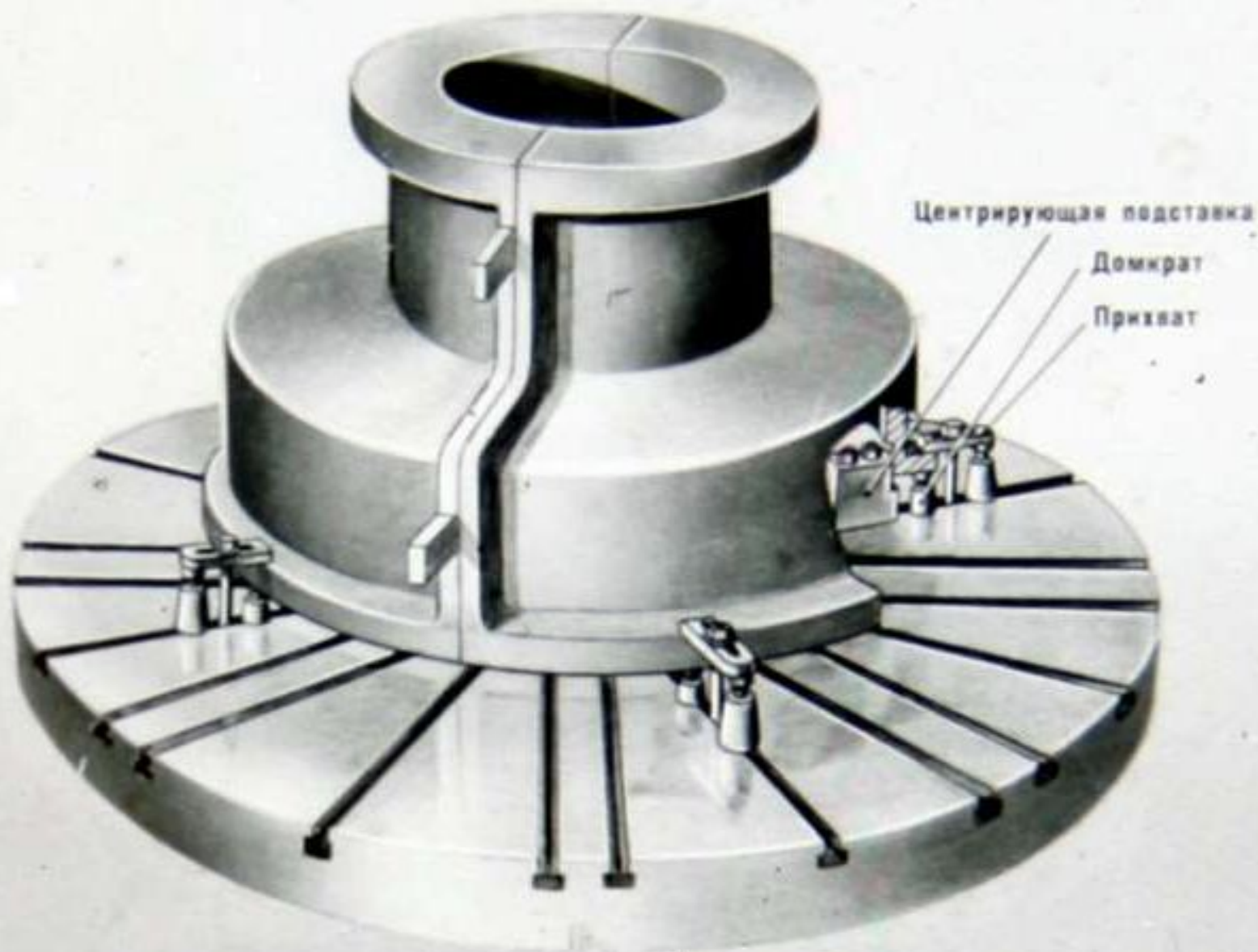


Типа съемных планшайб





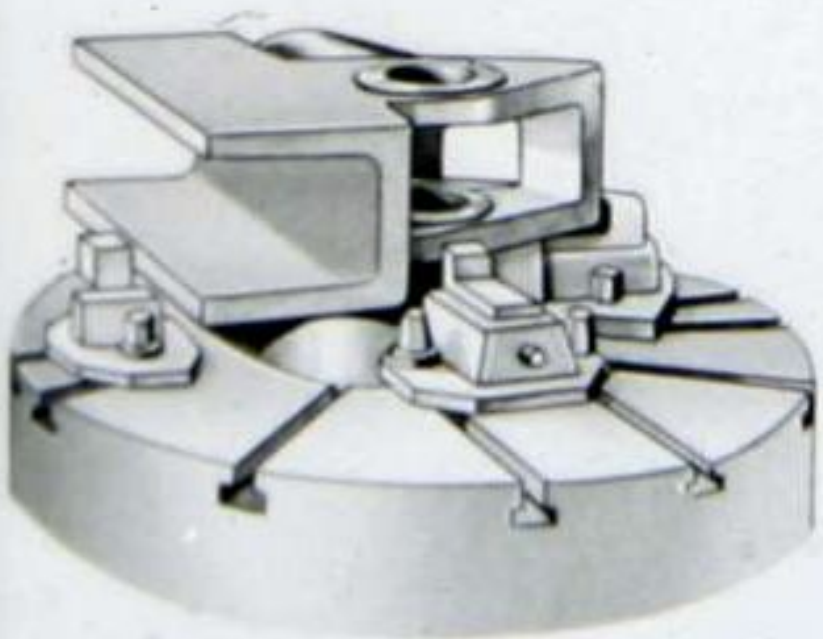
# Установка крупной детали на центрирующих подставках



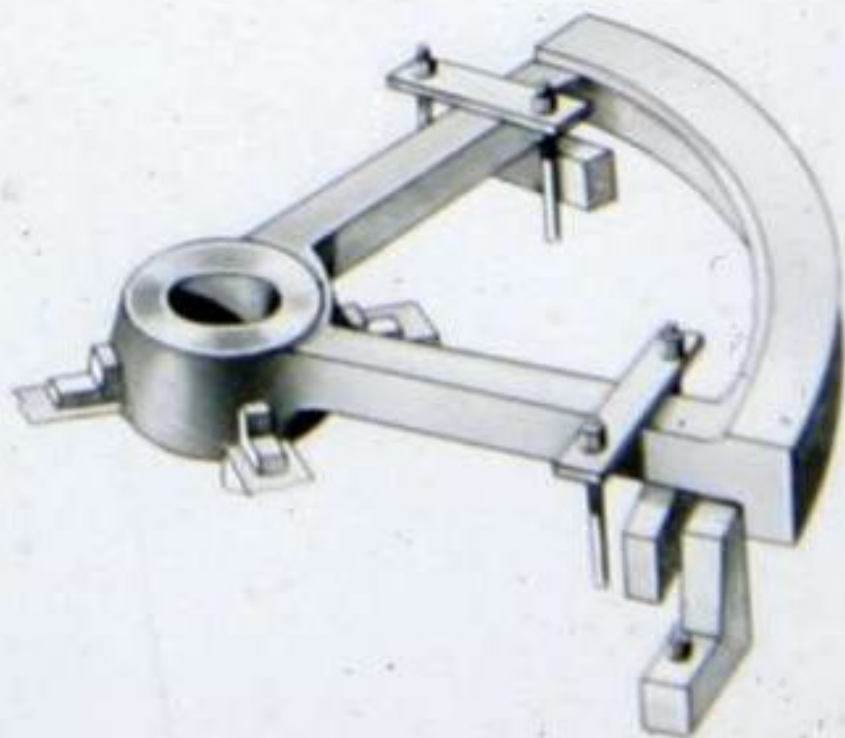


## Установка деталей некруглой формы на планшайбе

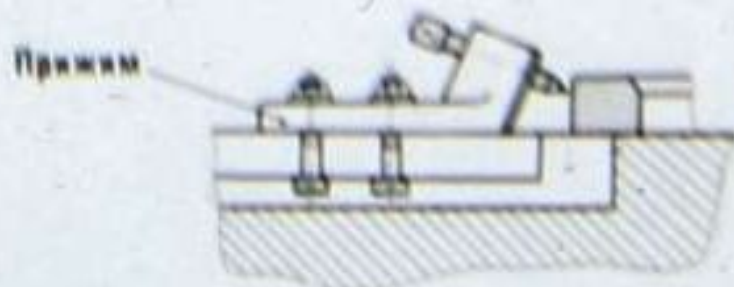
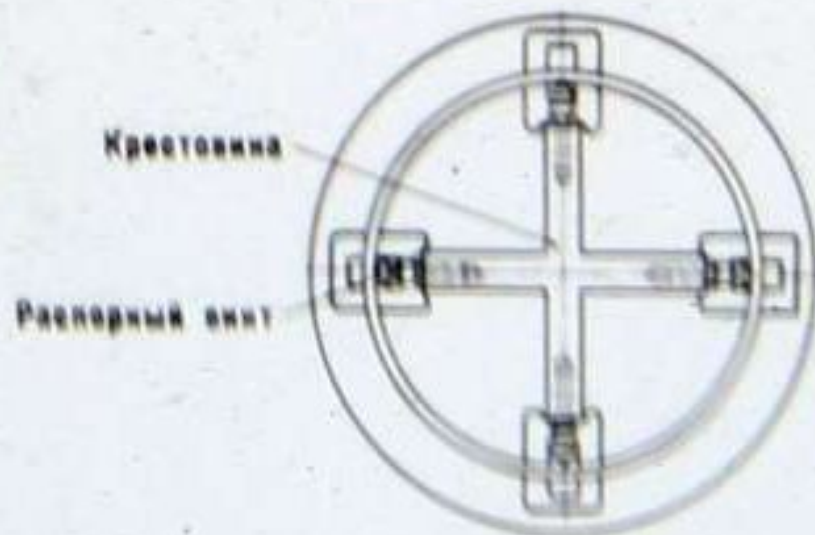
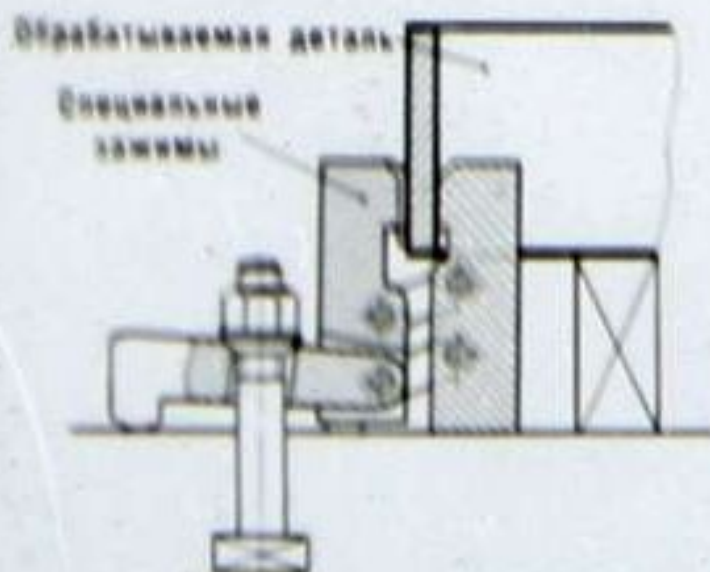
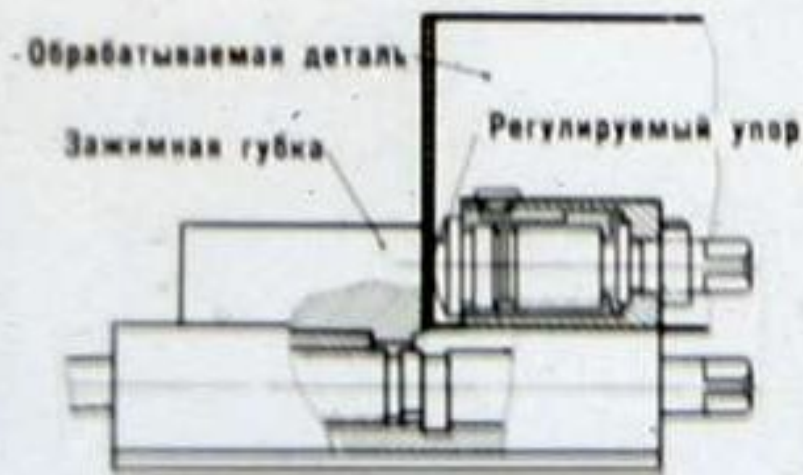
С независимо перемещаемыми кулачками



В кулачках с дополнительным креплением прижимными планками

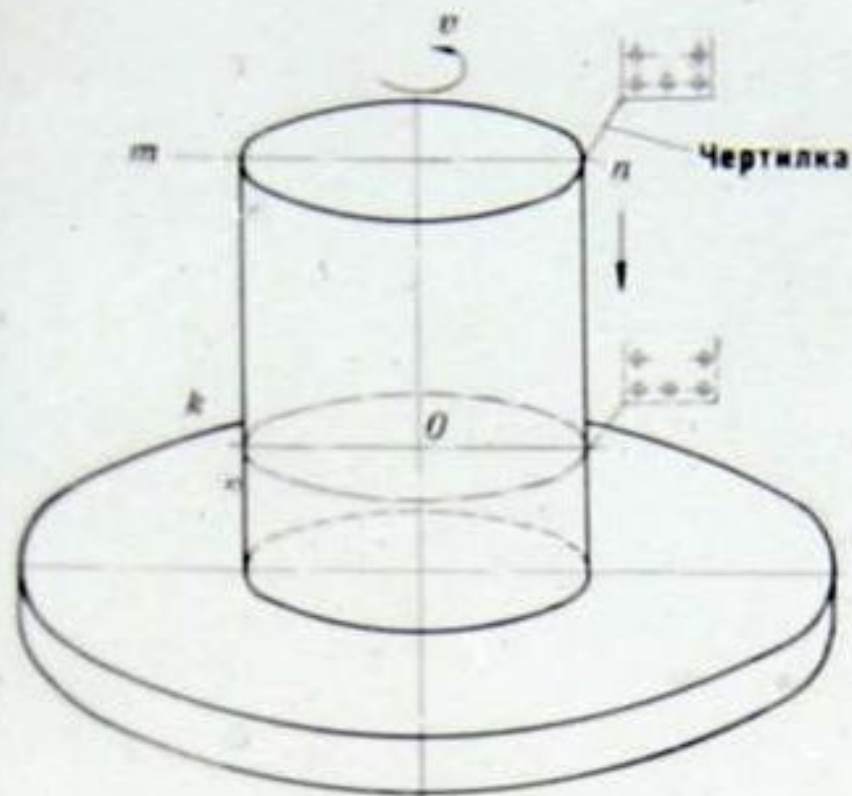


# Закрепление тонкостенных деталей в специальных приспособлениях

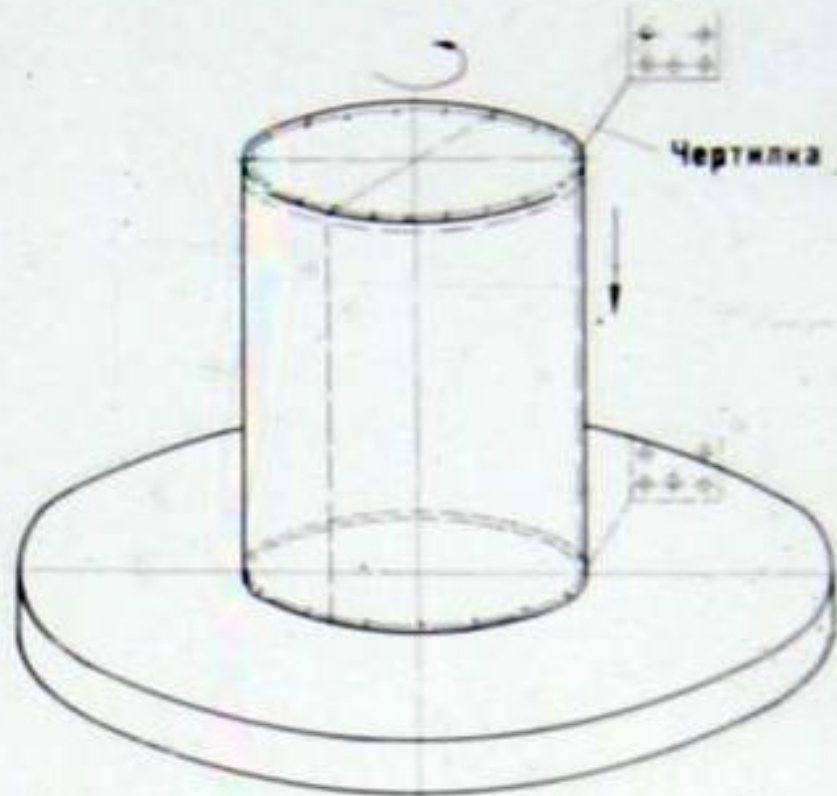


## Выверка детали цилиндрической формы

Без предварительной разметки

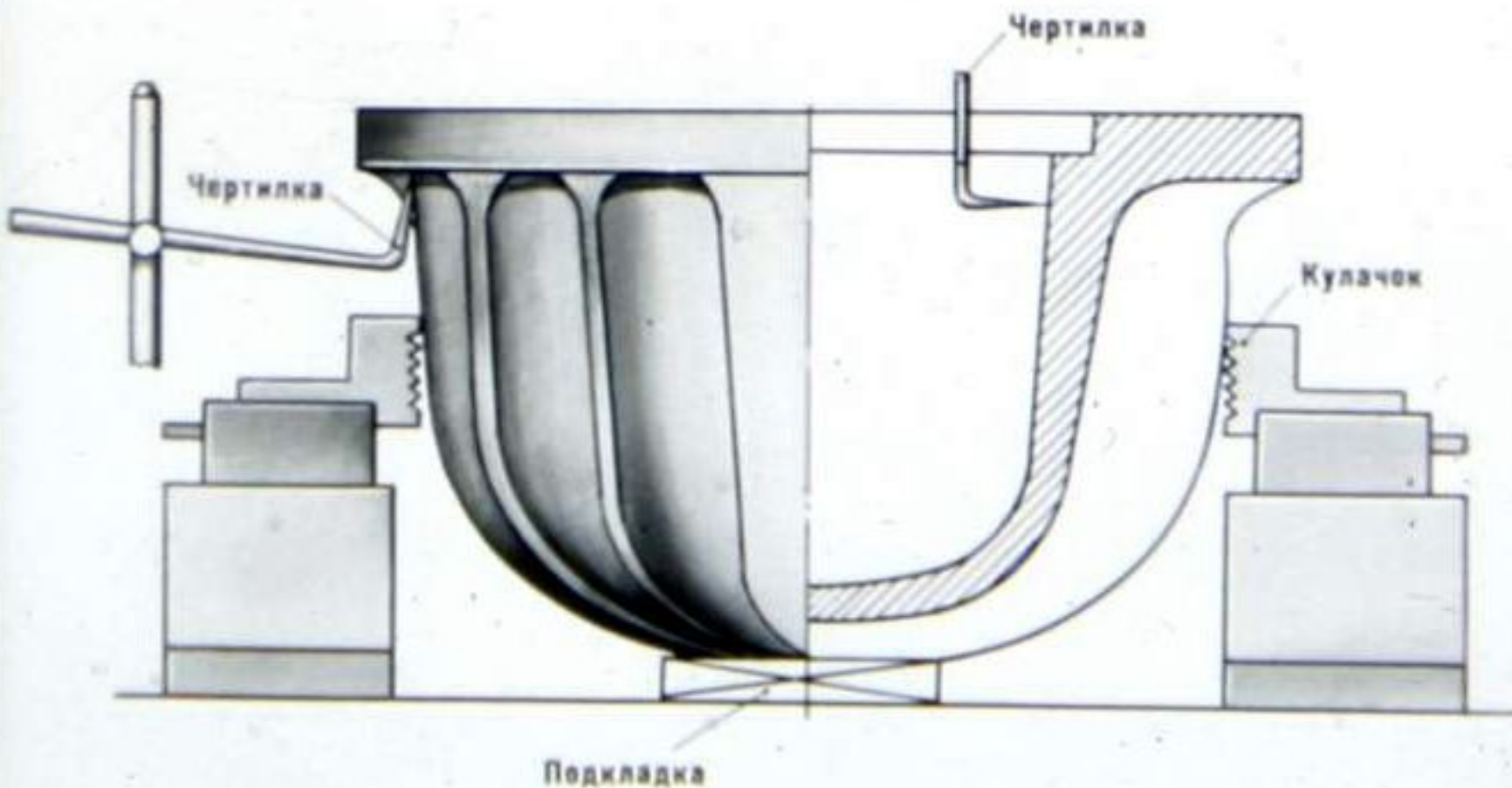


По разметочной риске





# Выверка детали по необработанным поверхностям





# Установка и закрепление сложной детали

Чертилка

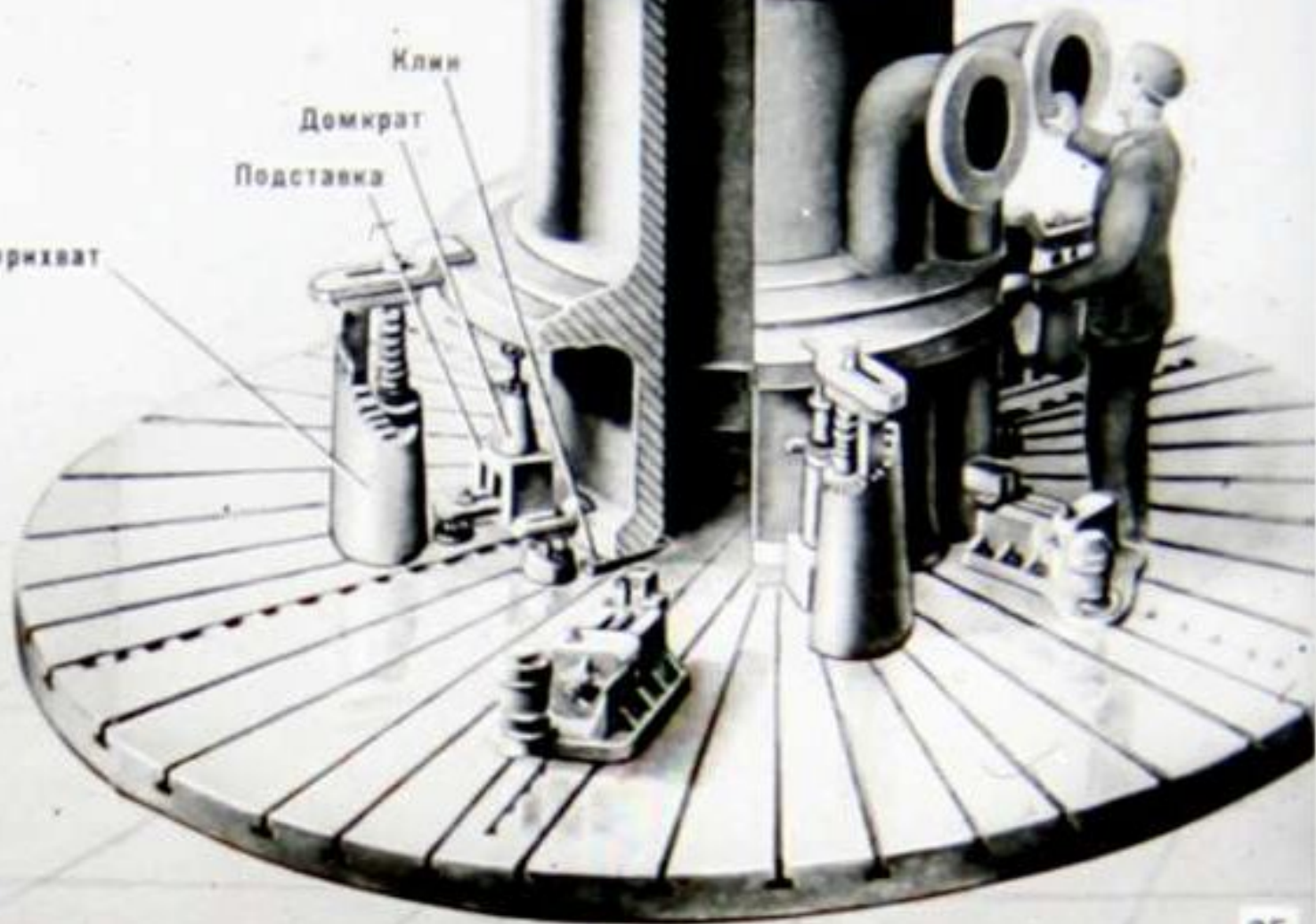


Клин

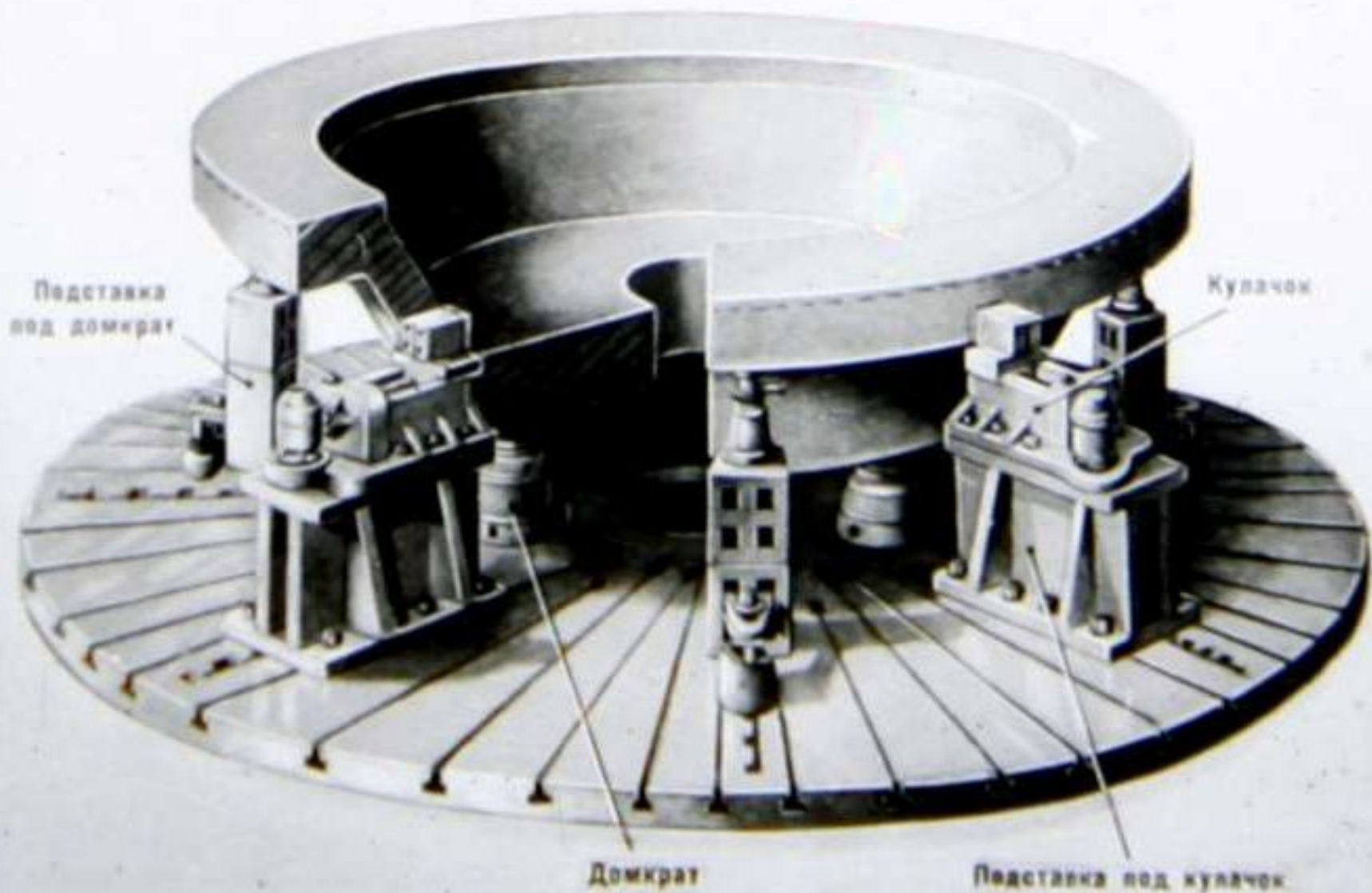
Домкрат

Подставка

Регулируемый захват



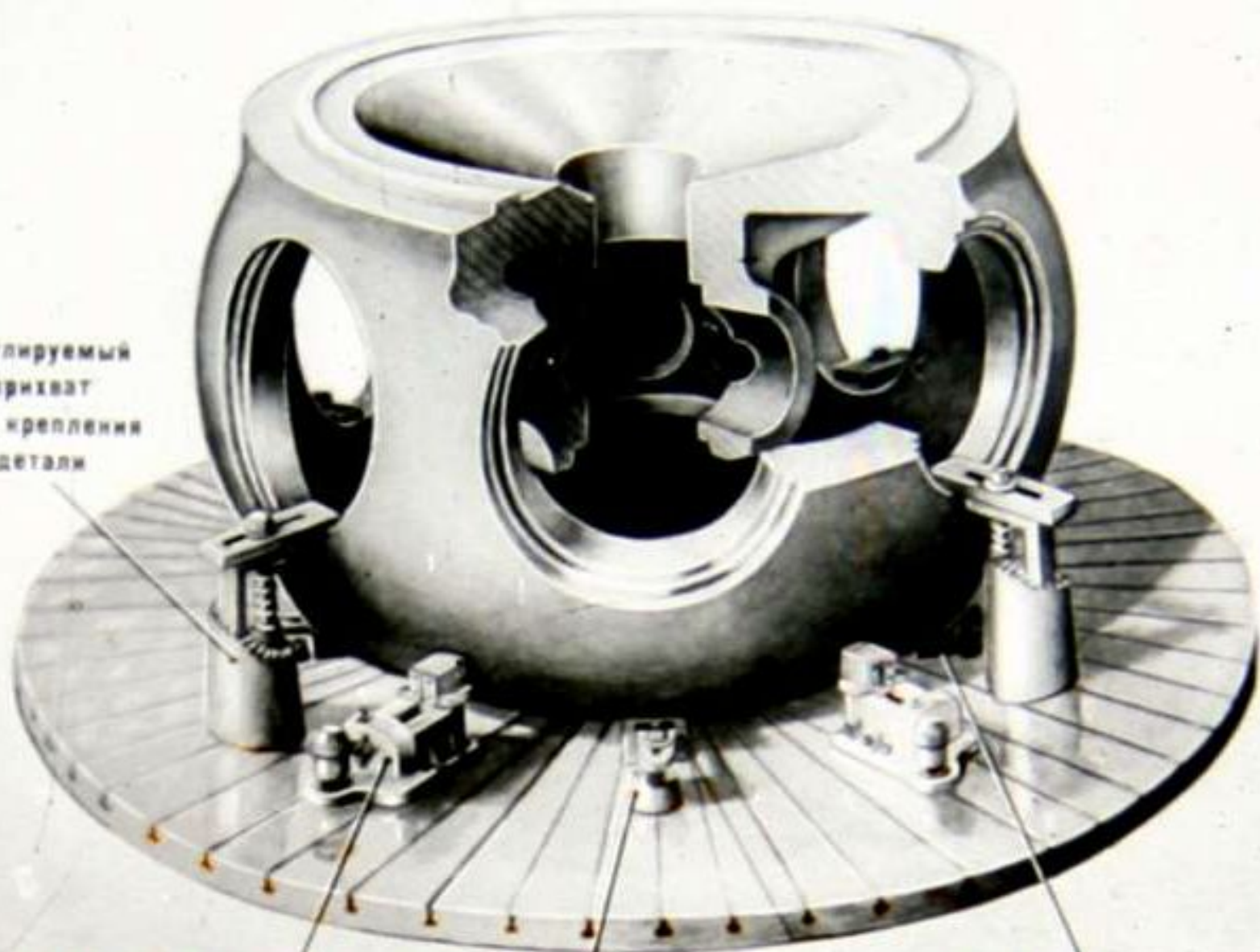
# Установка и закрепление жесткой тяжелой детали





# Установка и закрепление тяжелой детали

Регулируемый  
прихват  
для крепления  
детали



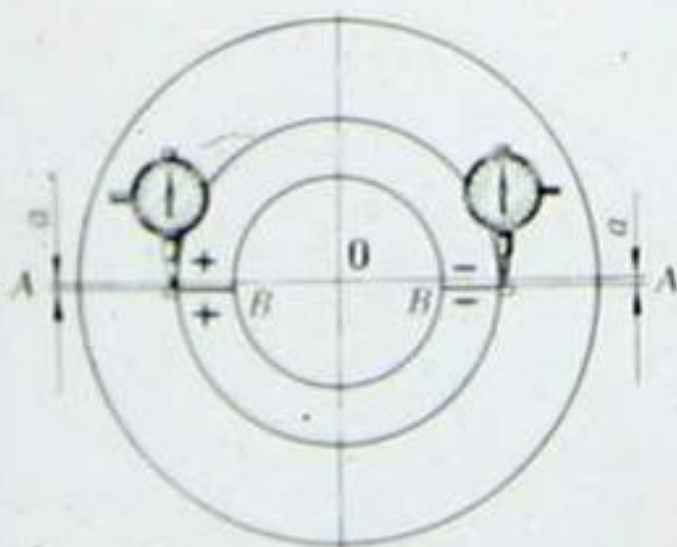
Кулачок для перемещения детали

Прихват для подставки

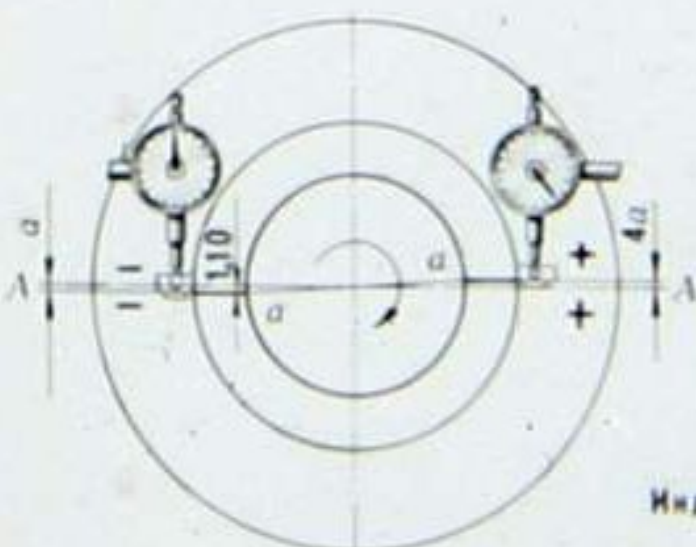
Мерная подставка

## Схема выверки разъемного корпуса с помощью двух индикаторов

I положение



II положение



Установка индикатора



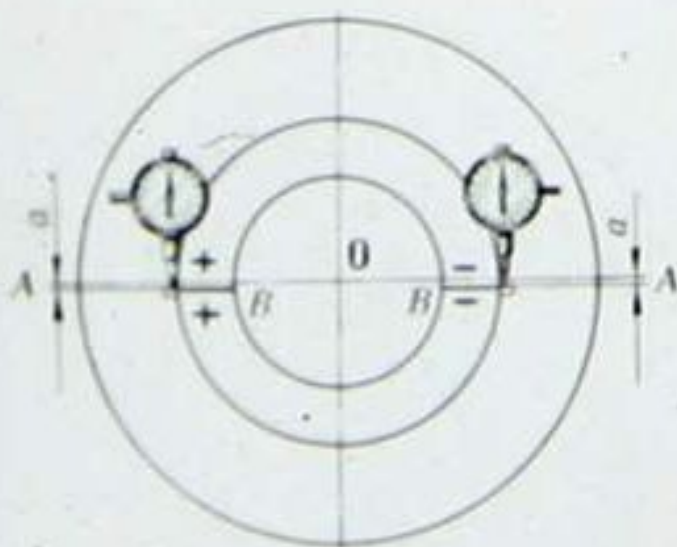
Шкалы индикаторов  
устанавливаются на „0“.

Показания индикато-  
ров должны быть одинаковыми после поворо-  
та планшайбы на  $180^\circ$ .

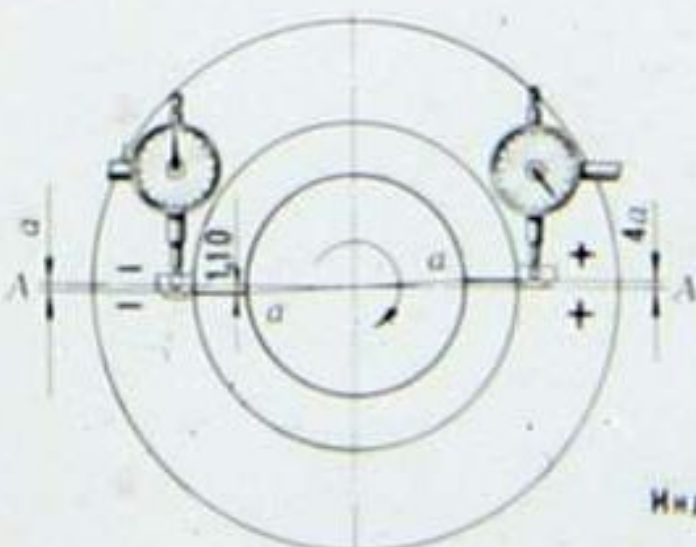


## Схема выверки разъемного корпуса с помощью двух индикаторов

I положение



II положение



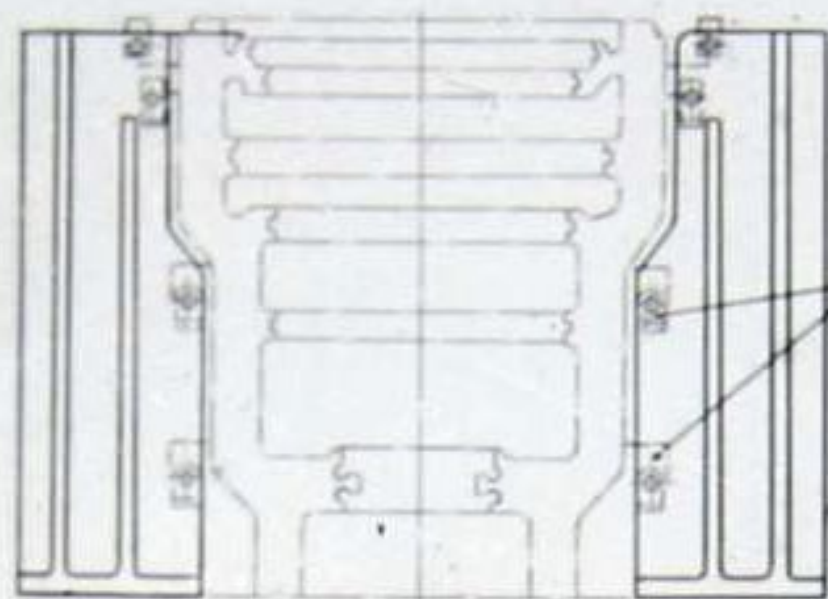
Установка индикатора



Шкалы индикаторов  
устанавливаются на „0“.

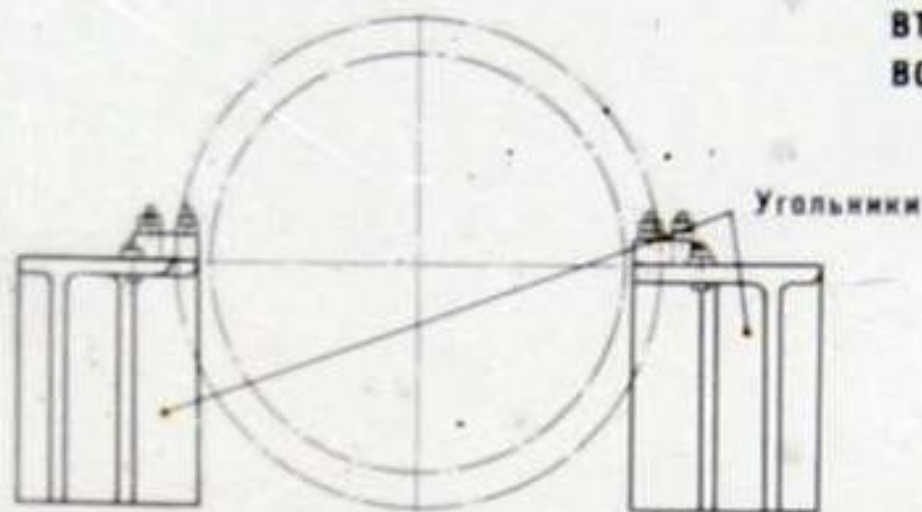
Показания индикато-  
ров должны быть одинаковыми после поворо-  
та планшайбы на  $180^\circ$ .

## Схема установки и выверки разъемного корпуса турбины с помощью специальных угольников



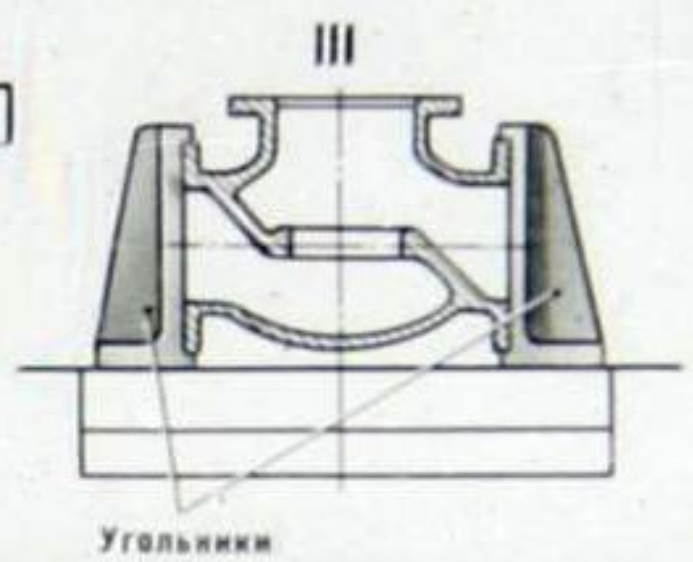
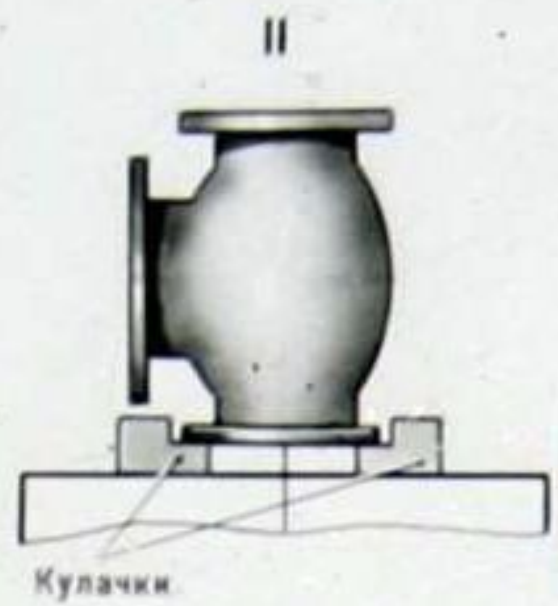
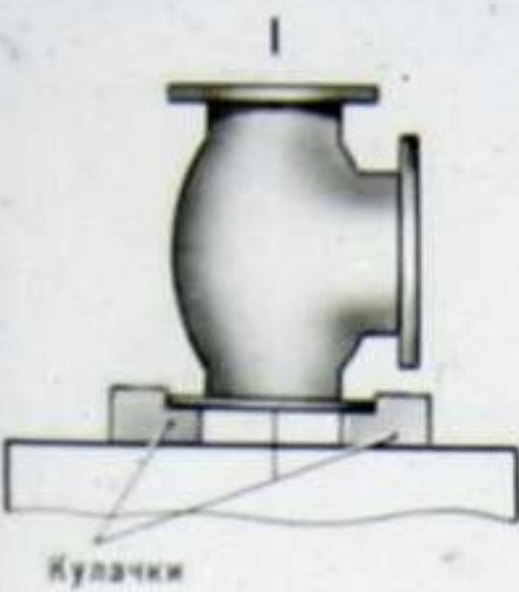
Технологические лапы

Первая половина корпуса крепится к угольникам за лапы, отлитые и обработанные заподлицо с разъемом, вторая половина притягивается к первой болтами.



Угольники

# Закрепление детали при обработке ее за три установки



## **Установка, и крепление режущих инструментов и**

- **Режущие инструменты** устанавливаются и закрепляются в двух верхних и одном боковом суппортах, снабженных одинаковыми коробками подачи.
- Левый и правый вертикальные суппорты расположены на поперечине. Левый суппорт состоит из салазок, перемещаемых ходовым винтом, промежуточной поворотной части, устанавливаемой под углом до  $45^\circ$ , и ползуна с четырехгранным резцедержателем. Правый суппорт несет вращающуюся (на  $360^\circ$ ) пятигранную револьверную головку, перемещающуюся вместе с суппортом вверх и вниз. Боковой горизонтальный суппорт расположен на правой стойке станка и может перемещаться по ней. Каждый суппорт имеет двенадцать вертикальных и горизонтальных подач в пределах от 0,1 до 4,5мм/об планшайбы.





## **Применение инструментов**

*В качестве основного режущего инструмента при работе на станках применяют проходные, расточные, подрезные, прорезные, канавочные, фасонные и резьбовые резцы с пластинками из твердых сплавов ВК4, ВК6, ВК8 для обработки заготовок из чугуна и сплавов Т5К10, Т15К6, Т30К4, Т14К8 для обработки заготовок из стали, а также осевой инструмент для обработки отверстий (сверла, зенкеры, развертки). Крепят инструмент в резцедержателях суппортов или оправках, устанавливаемых в отверстие диаметром 70Н7 мм в револьверной головке.*

## Вспомогательный инструмент

Для установки и закрепления режущего инструмента на токарно-карусельных станках применяют различный вспомогательный инструмент. Одностоечные токарно-карусельные станки обычно имеют один вертикальный суппорт с пятигранной револьверной головкой и боковой суппорт с поворотным резцедержателем. Режущий инструмент в гнездах револьверной головки устанавливается с помощью различных оправок, втулок и державок, а резцы в боковом суппорте закрепляют так же, как в обычном поворотном резцедержателе на четыре резца

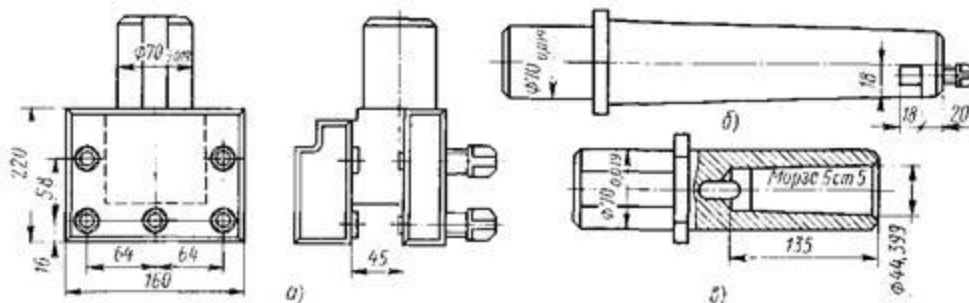


Рис. 22.9. Оправки к токарно-карусельному станку:

а — многорезцовая, б — расточная резцовая, в — для инструментов с коническим хвостовиком

## Схема расположения и установки инструмента

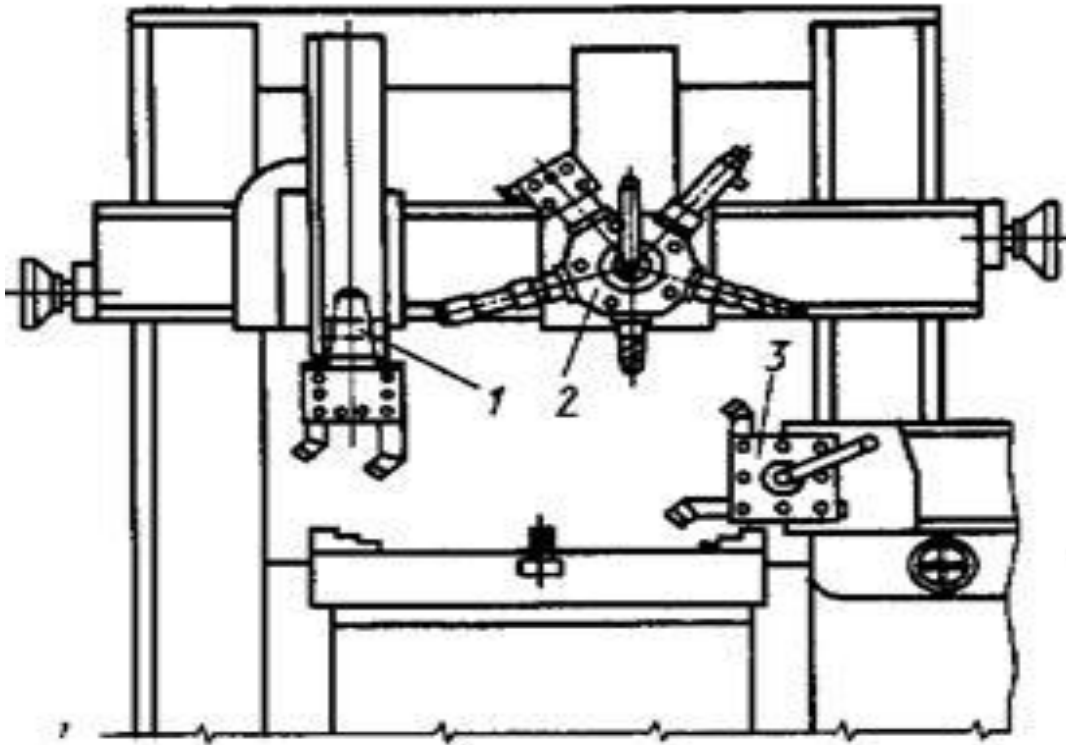
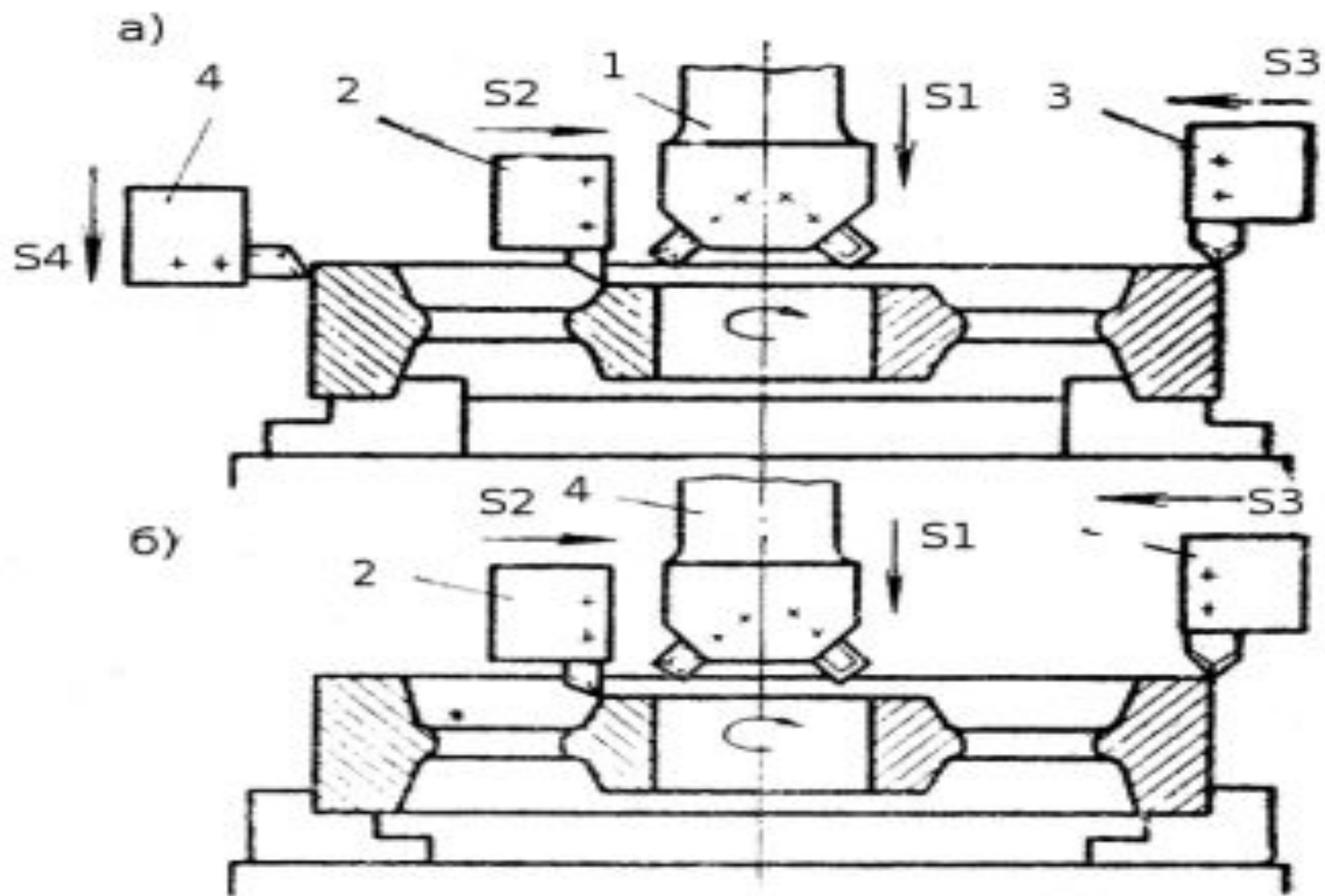


Рис. 22.8. Расположение и установка инструмента на двухстоечном токарно-карусельном станке





## **Наладка станка на заданную частоту вращения шпинделя и режим обработки; использование номограмм, таблиц и других справочных обозначений на станке**

- *Особенность электропривода токарно-карусельных станков является большой момент сил трения в начале пуска (до 0,8 Мном) и значительный момент инерции планшайбы с деталью, превышающий на высоких механических скоростях в 8 - 9 раз момент инерции ротора электродвигателя. Применение в этом случае электропривода постоянного тока обеспечивает плавный пуск с постоянным ускорением.*
- *Планшайба станка получает вращение от двигателя постоянного тока ( $P_{ном} = 70$  кВт,  $U_{ном} = 440$  В,  $n_{ном} = 500$  об/мин,  $n_{тах} = 1500$  об/мин) через клиноременную передачу, двухступенчатую коробку скоростей с ручным переключением шестерен и коническую передачу.*
- *Регулирование частоты вращения планшайбы производится в пределах от 0,4 до 20,7 об/мин. Угловая скорость электродвигателя может регулироваться изменением напряжения на якоре в диапазоне  $D = 5,7$  и током возбуждения в диапазоне  $D = 3$ . Привод подачи суппортов - от главного двигателя через коробку подач — обеспечивает 12 подач в пределах от 0,2 до 16 мм/об.*

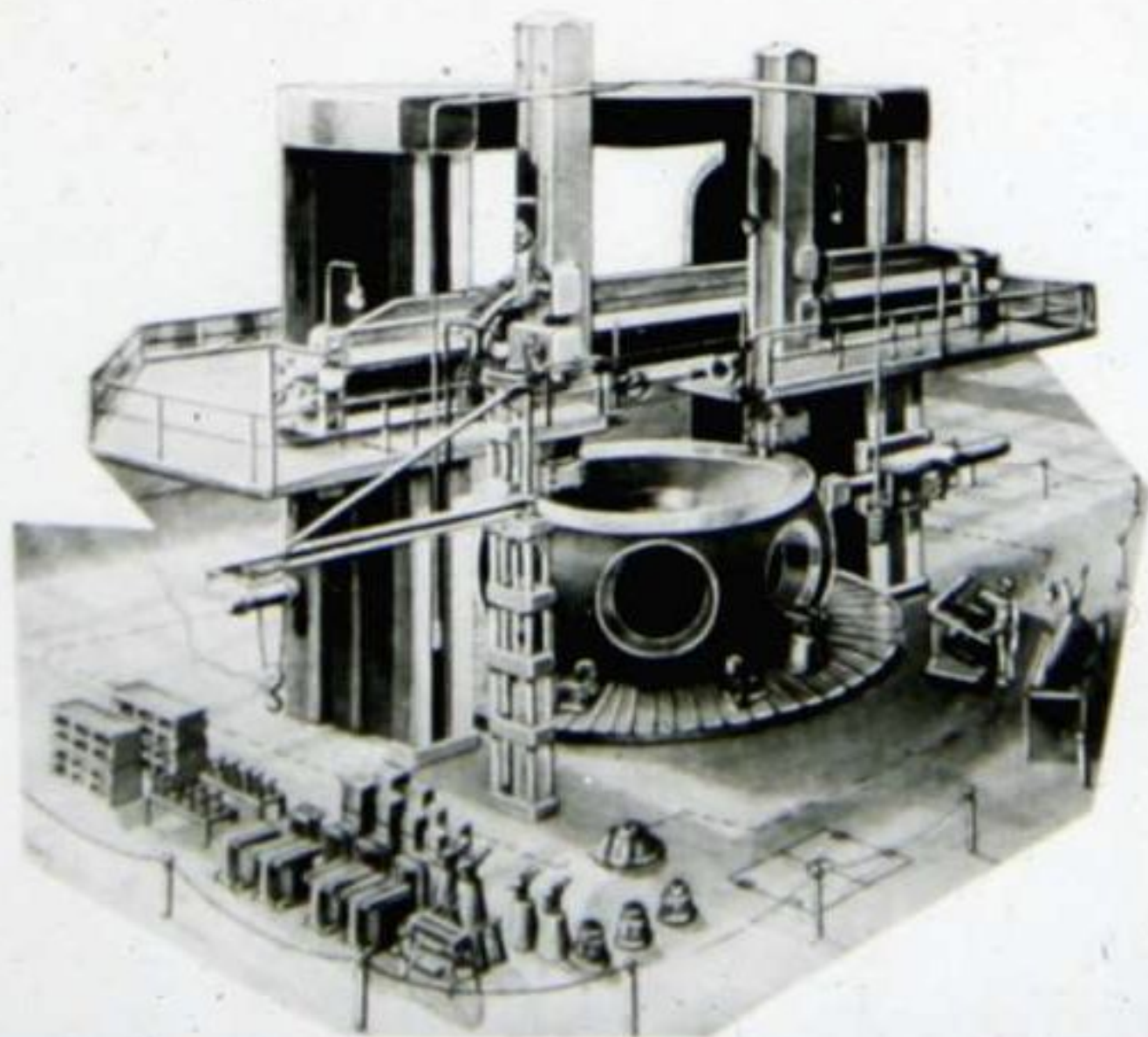
## **Смазка станка**

- *В токарных станках используются следующие способы смазки: ручной, картерный, фитильный и циркуляционный.*
- *Ручной способ применяется для смазки одиночных мест: подшипников ходового винта и валика, направляющих каретки, пиноли задней бабки, винта пиноли, некоторых подшипников коробки подач и др. Вручную также смазывают открытые трущиеся поверхности станка: направляющие станины и салазок суппорта, ходовой винт, маточную гайку.*
- *Масло заливают через шариковые масленки 1 или колпачковые 2. Густая смазка нагнетается шприцем в пресс-масленки 3.*
- *Периодичность ручной смазки зависит от характера работы станка, но должна выполняться не реже одного раза в смену.*

*Смазка коробки скоростей осуществляется от отдельного шестеренного насоса, закрепленного на задней стенке стола. Масло подводится по трубкам ко всем рабочим элементам. Для смазки и охлаждения дисков электромагнитных муфт, масло подводится к ним через отверстия в валах. .*

*Подвод напряжения к вращающимся электромагнитным муфтам осуществляется щетками, установленными на специальных кронштейнах и прижатыми к контактным кольцам электромагнитных муфт.*

Рабочее место токаря-карусельщика,  
работающего на станке крупных размеров



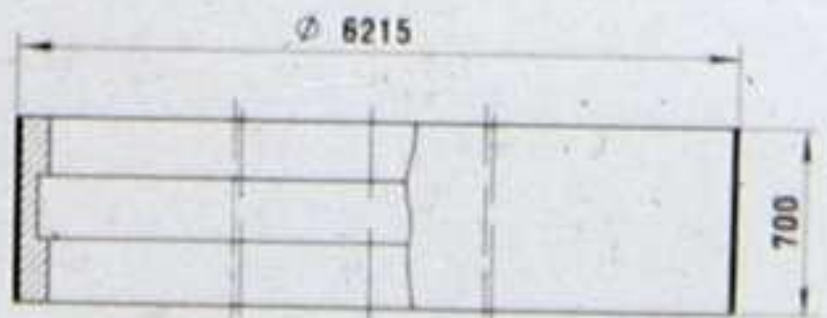
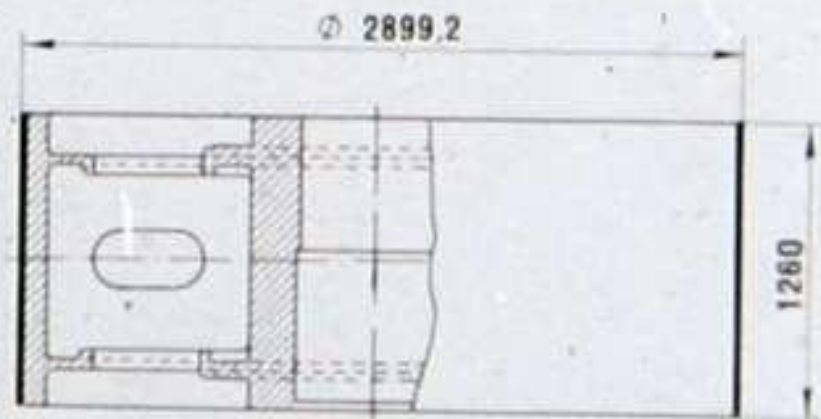
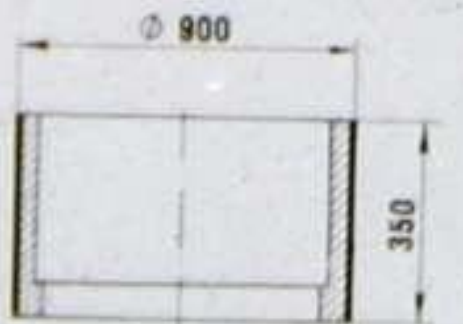
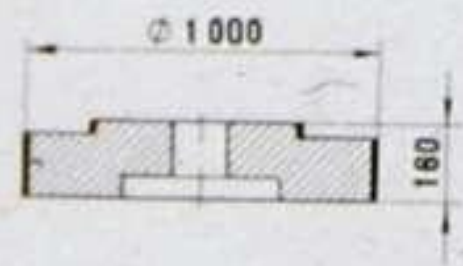
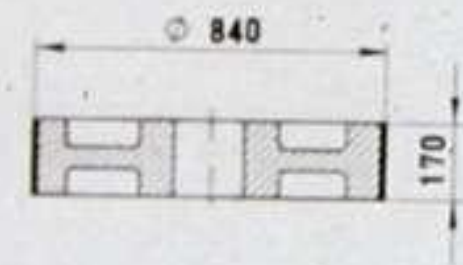
## **Основные операции выполняемые на токарно – карусельных станках**

- *Наиболее распространенными видами работ, выполняемых на токарно-карусельных станках, являются:*
- *обтачивание наружных цилиндрических поверхностей;*
- *обтачивание торцовых поверхностей;*
- *обработка цилиндрических отверстий;*
- *подрезание уступов, прорезание канавок и отрезание.*
- *Технология выполнения этих работ на токарно-карусельных станках имеет много общего с технологией аналогичных работ, выполняемых на универсальных токарных станках.*



# I. ОБТАЧИВАНИЕ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Типы наружных цилиндрических поверхностей



# *Обтачивание наружных цилиндрических поверхностей*

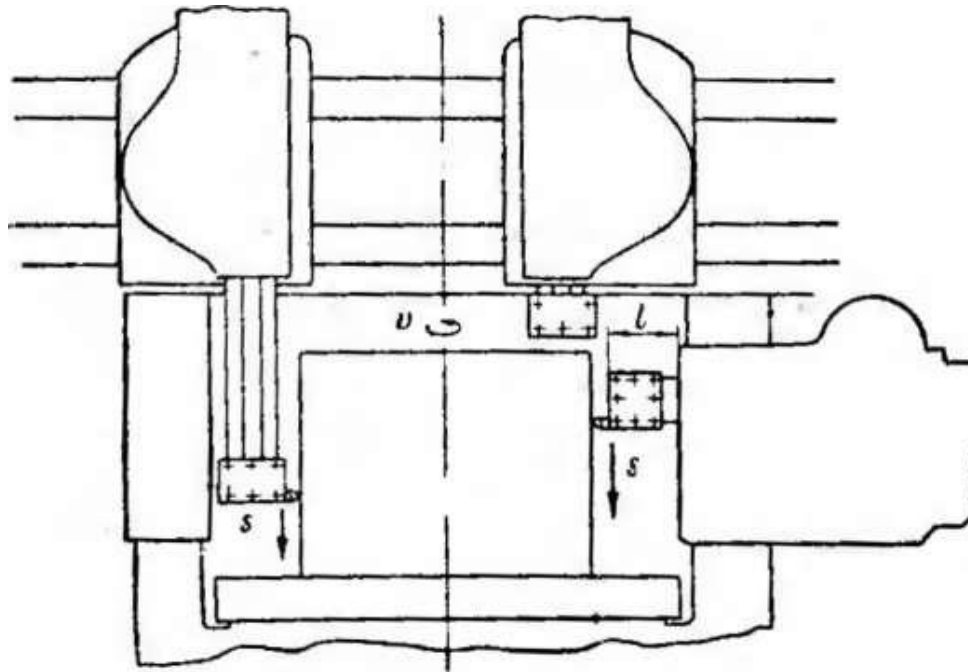
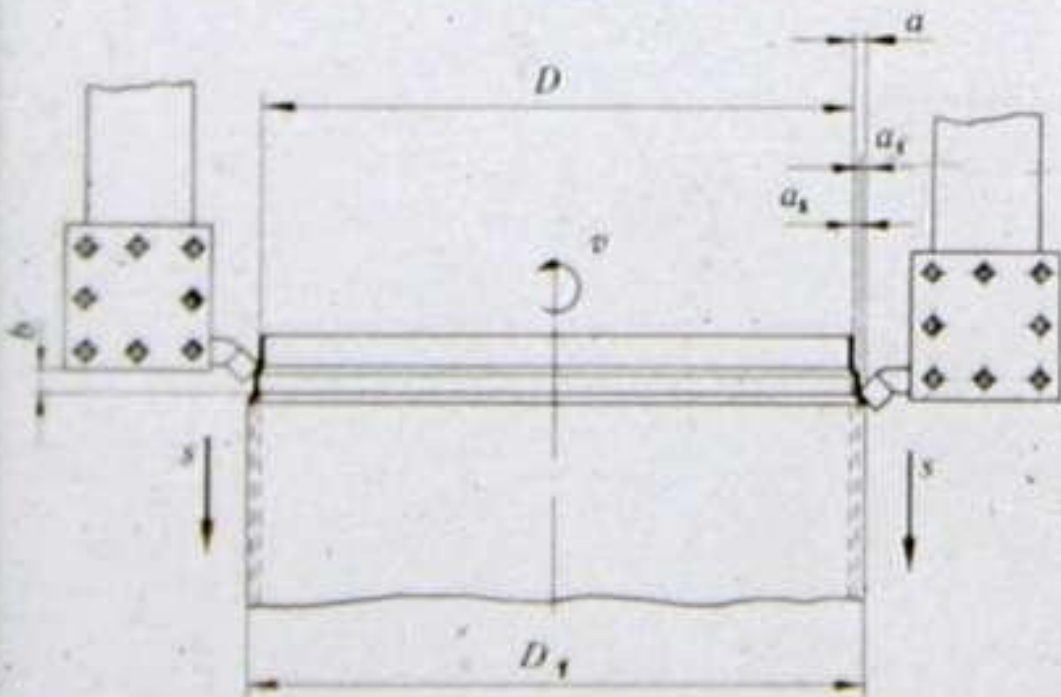


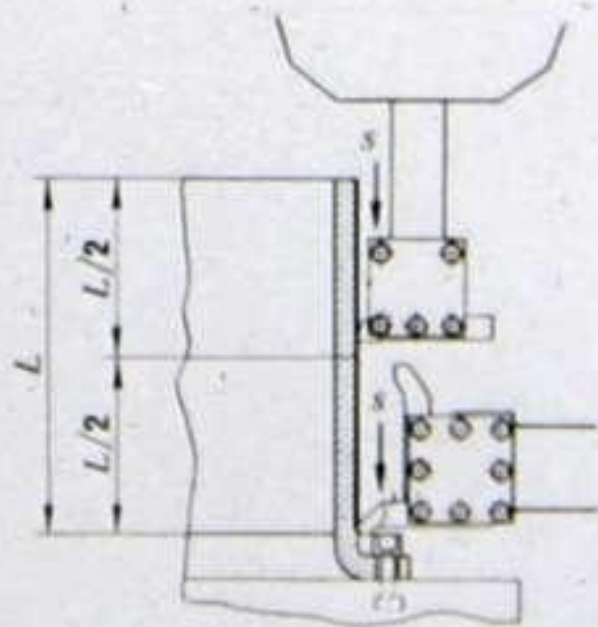
Рис. 3. Схемы обтачивания наружной цилиндрической поверхности резцами, установленными в вертикальном и боковом суппортах

# Схемы одновременного обтачивания одной наружной цилиндрической поверхности несколькими резцами

При разделении величины припуска между двумя резцами



При разделении общей длины обработки между двумя резцами



## Обтачивание торцовых поверхностей

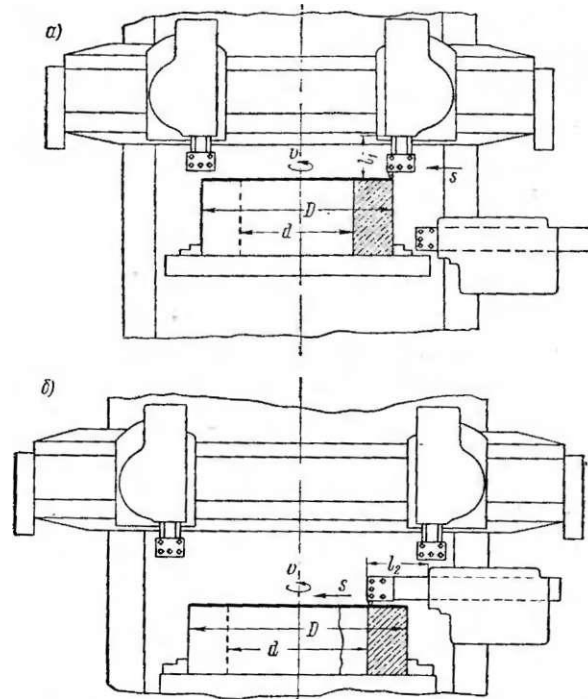
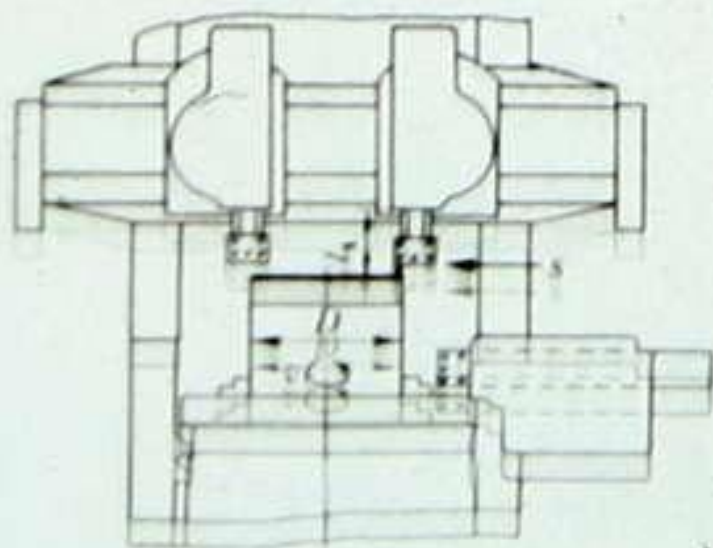


Рис. 4. Схемы обтачивания торцовых поверхностей резцами, закрепленными в вертикальном (а) и боковом (б) суппортах

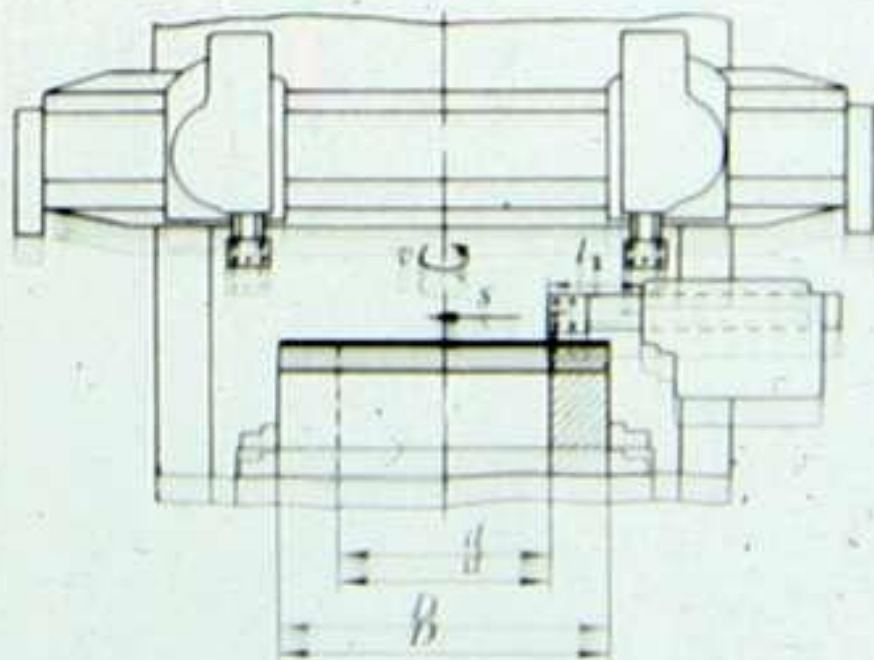


## Основные схемы обтачивания торцовых поверхностей резцом

Закрепленным  
в вертикальном суппорте  
(для торцовых поверхностей  
любых размеров)

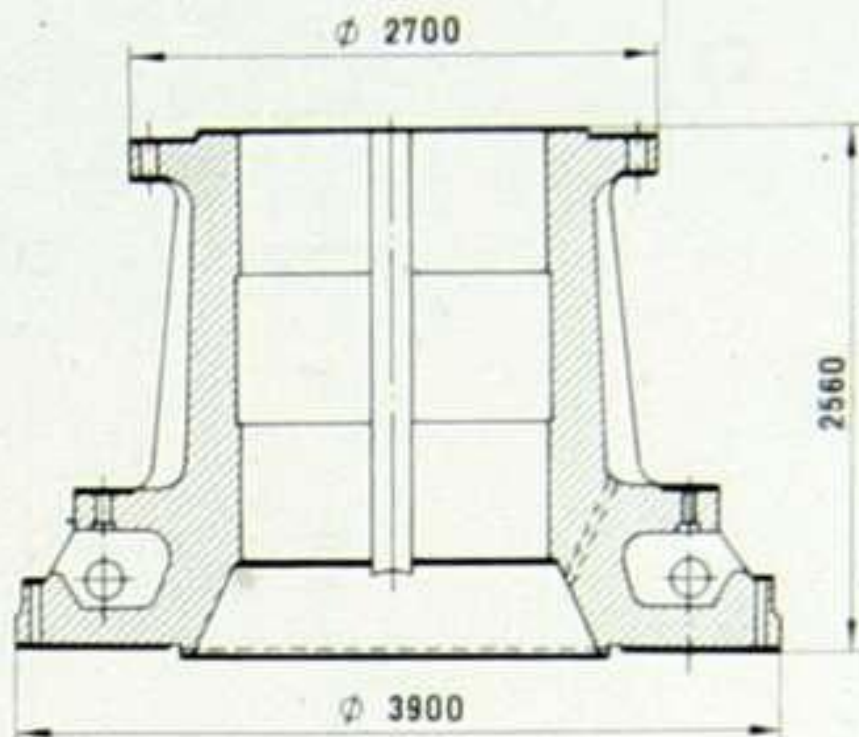
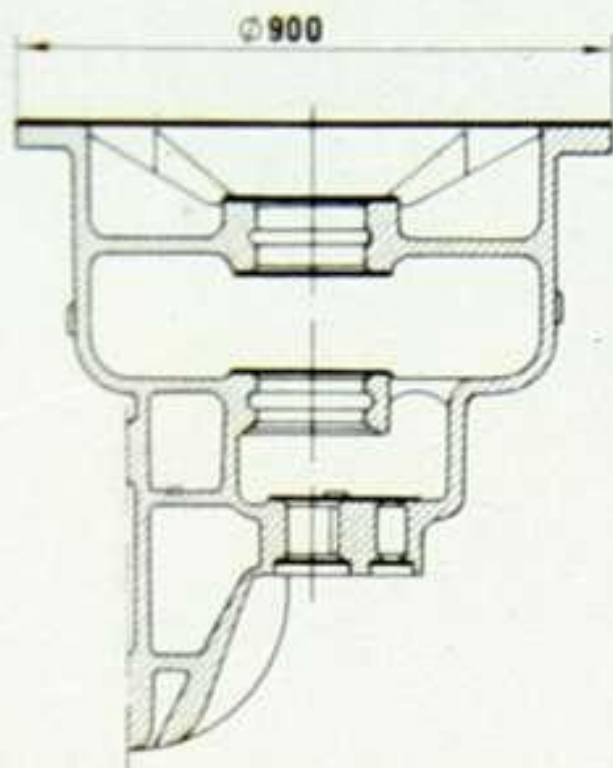
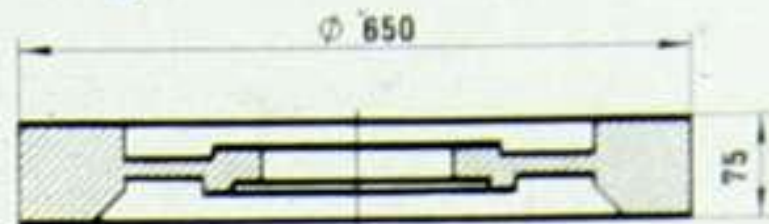
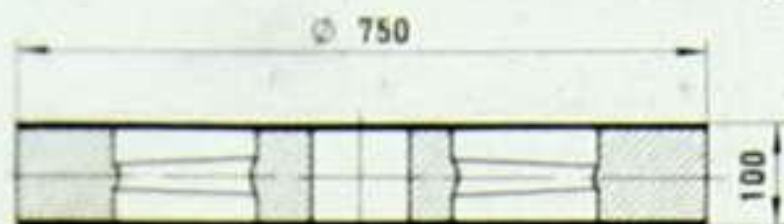


Закрепленным в боковом суппорте  
(только для нешироких кольцеобразных  
поверхностей в зоне действия  
боковых суппортов)

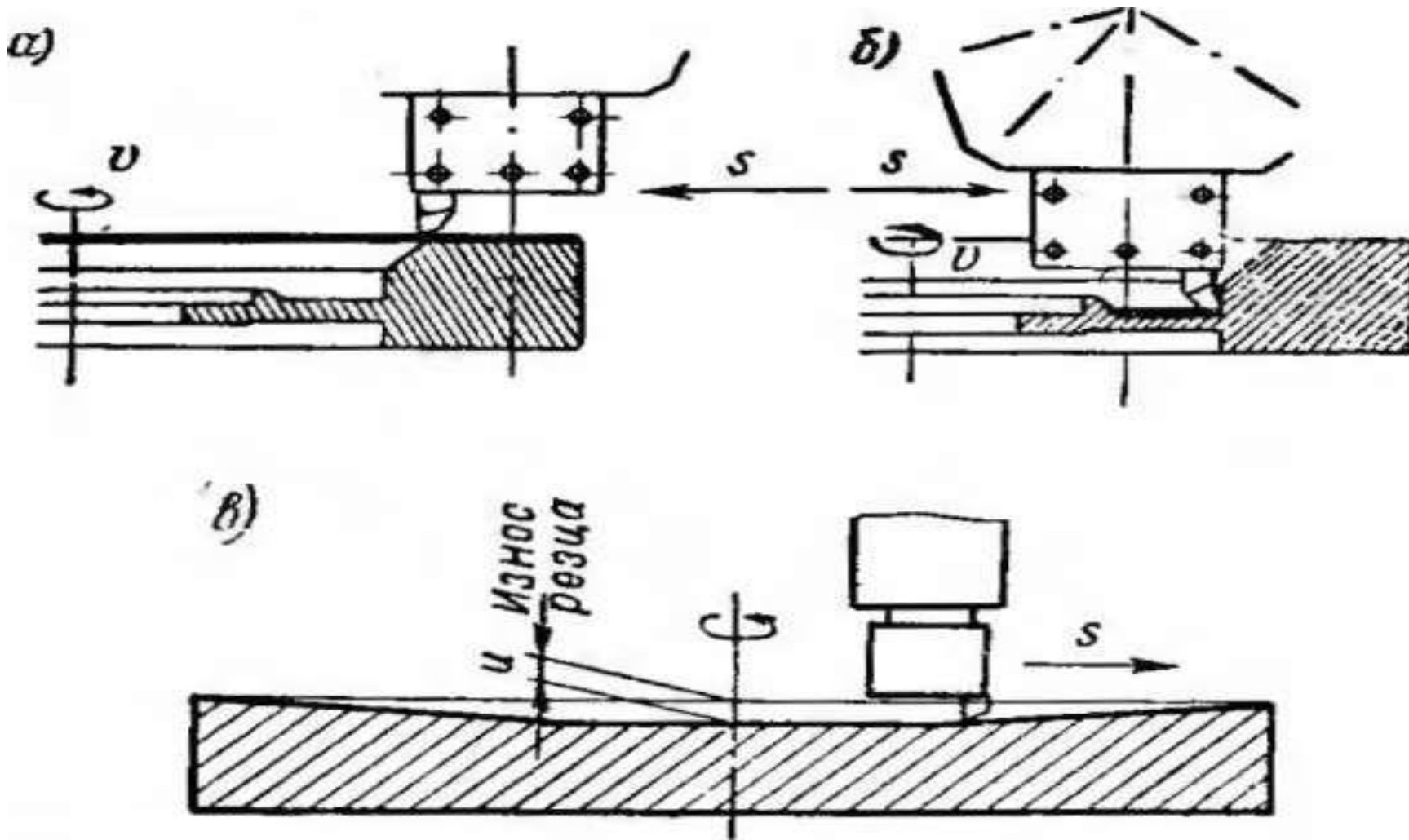


### III. ОБТАЧИВАНИЕ ТОРЦОВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

#### Типы торцовых поверхностей



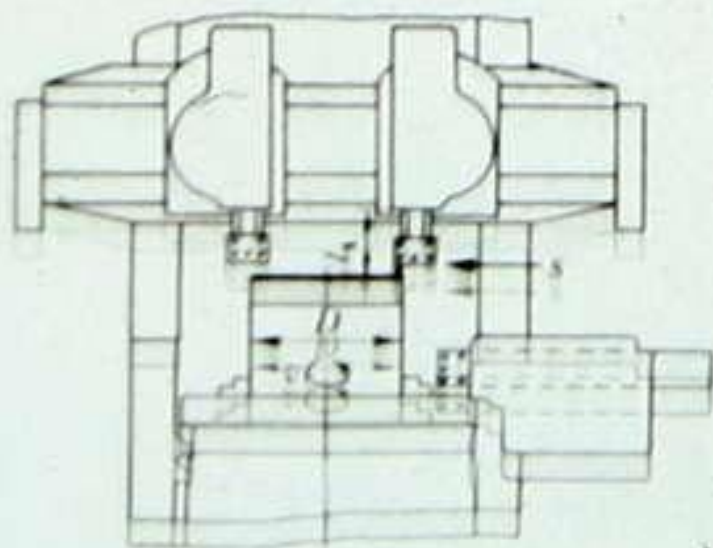
# Схемы обтачивания торцовых поверхностей



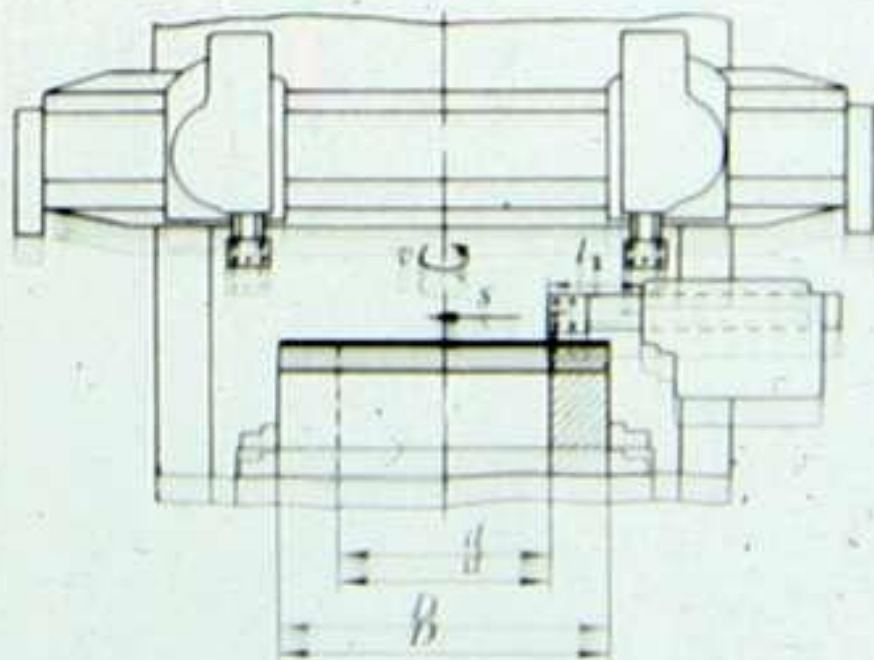


## Основные схемы обтачивания торцовых поверхностей резцом

Закрепленным  
в вертикальном суппорте  
(для торцовых поверхностей  
любых размеров)



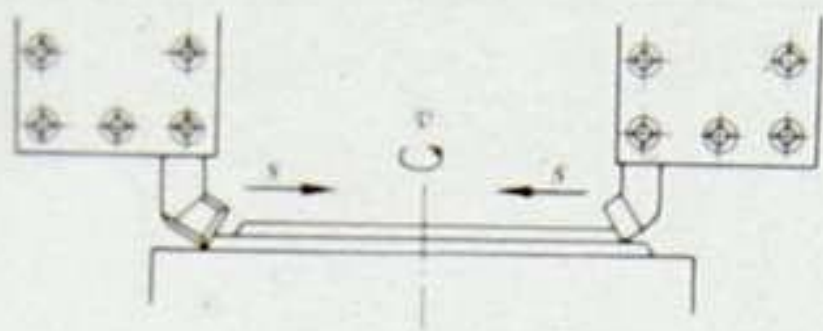
Закрепленным в боковом суппорте  
(только для нешироких кольцеобразных  
поверхностей в зоне действия  
боковых суппортов)



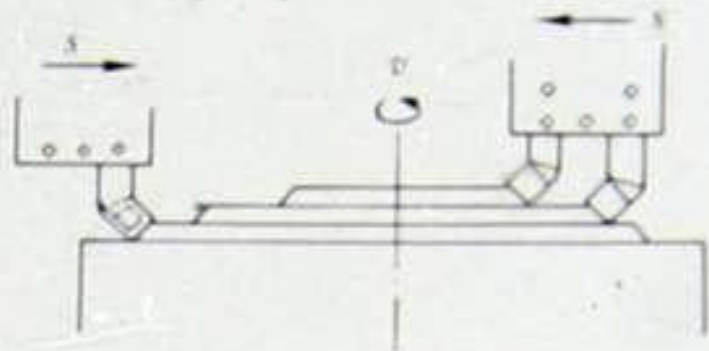


# Схемы одновременного обтачивания одной торцевой поверхности несколькими резцами

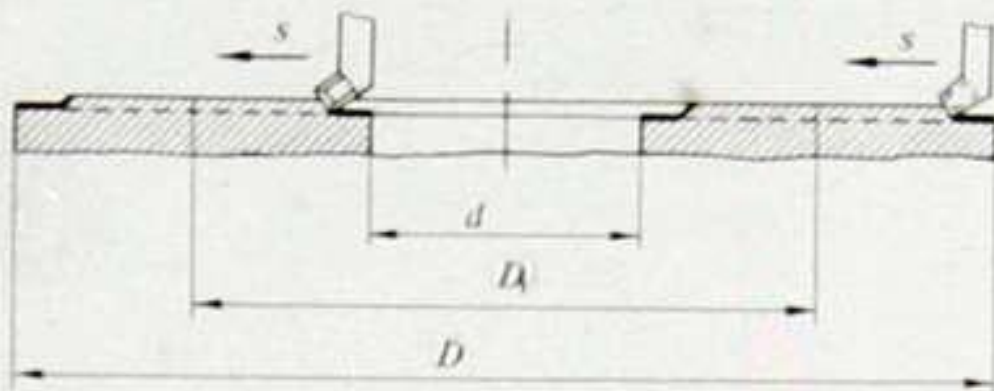
При разделении общего припуска между двумя резцами



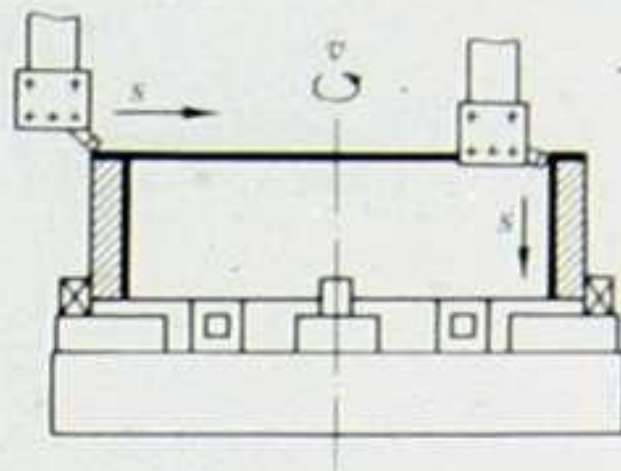
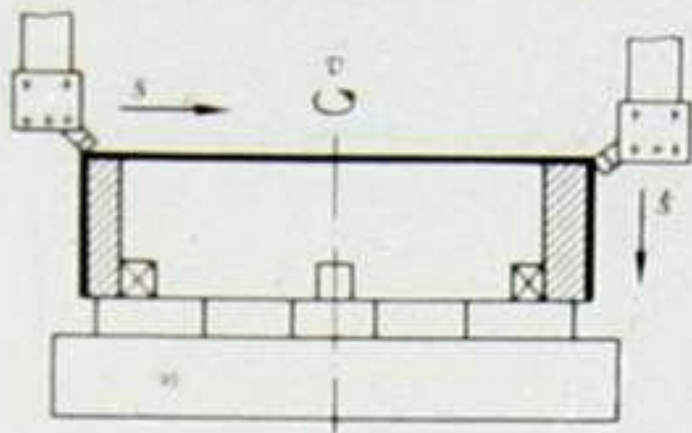
При разделении общего припуска между тремя резцами



При разделении общей длины рабочего хода между двумя резцами



## Одновременная обработка торцовых и других поверхностей



## ■ **Обработка цилиндрических отверстий**

- *Обработка цилиндрических отверстий является одной из наиболее распространенных и ответственных операций, выполняемых на токарно-карусельных станках.*
- *По форме и расположению цилиндрические отверстия, обрабатываемые на карусельных станках, разделяются на гладкие, ступенчатые односторонние, ступенчатые двухсторонние, отверстия с расширенной средней частью и глухие.*

## **Способы обработки цилиндрических отверстий на токарно-карусельных станках являются:**

- сверление и рассверливание;**
- зенкерование;**
- развертывание;**
- растачивание.**

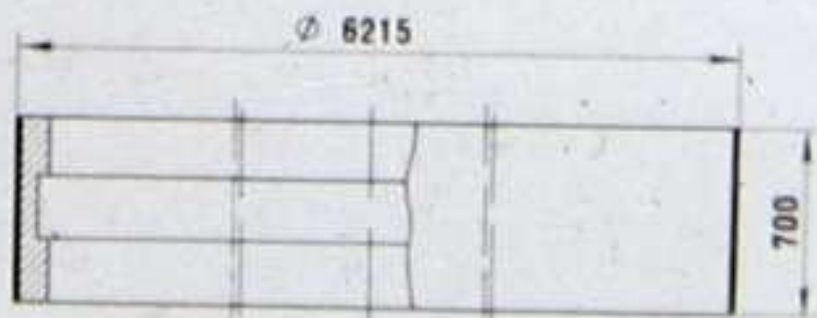
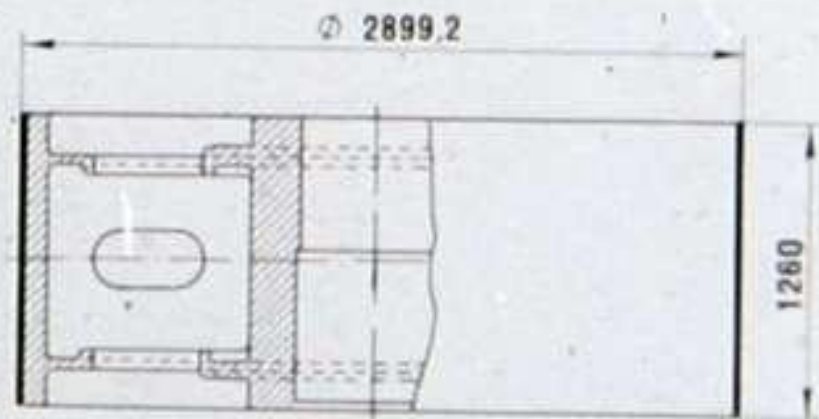
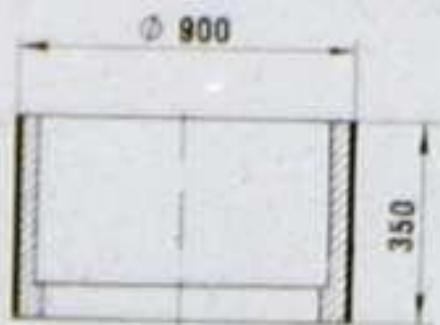
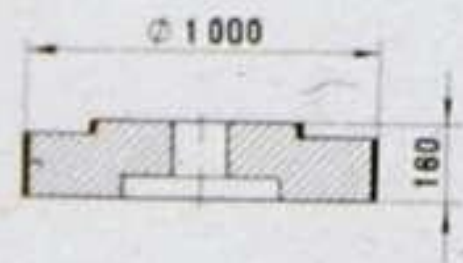
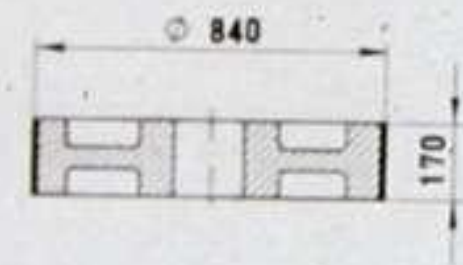
*Первые три способа имеют сравнительно ограниченное применение; к ним прибегают только при обработке отверстий с диаметрами до 100 мм.*





# I. ОБТАЧИВАНИЕ НАРУЖНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Типы наружных цилиндрических поверхностей



## Последовательность переходов при обработке отверстий диаметрами от 30 до 100 мм

| Величина припуска на диаметр, мм | Последовательность переходов при обработке отверстий   |  |   |
|----------------------------------|--|--|---|
|                                  | Классы точности  |  |   |
|                                  | 2  | 3  | 4   |
| В сплошном материале             | Сверление, рас-<br>сверливание, зенке-<br>рование или раста-<br>чивание, черновое<br>и чистовое развер-<br>тывание     | Сверление, рас-<br>сверливание, зенке-<br>рование или раста-<br>чивание, разверты-<br>вание                            | Сверление, рас-<br>сверливание, зенке-<br>рование или раста-<br>чивание |
| До 6                             | Растачивание или<br>зенкерование, раз-<br>вертывание   | Растачивание или<br>зенкерование, раз-<br>вертывание   | Растачивание или<br>зенкерование  |
| Свыше 6                          | Растачивание или<br>черновое зенкero-<br>вание, зенкерова-<br>ние или получисто-<br>вое растачивание,<br>развертывание | Растачивание или<br>черновое зенкero-<br>вание, зенкерова-<br>ние или получисто-<br>вое растачивание,<br>развертывание | То же   |

## ***Растачивание отверстий***

- Черновое растачивание имеет своей целью снятие основной части припуска на обработку. Требования к точности размеров и качеству поверхности, при этом самые невысокие*

*Получистовое и чистовое растачивания должны обеспечить получение размеров, формы и шероховатости обработанных поверхностей в определенных пределах.*

*Точность, достигаемая при чистовом растачивании на карусельных станках, обычно не превышает 4—3-го классов.*



## **Способы растачивания отверстий на токарно-карусельных станках:**

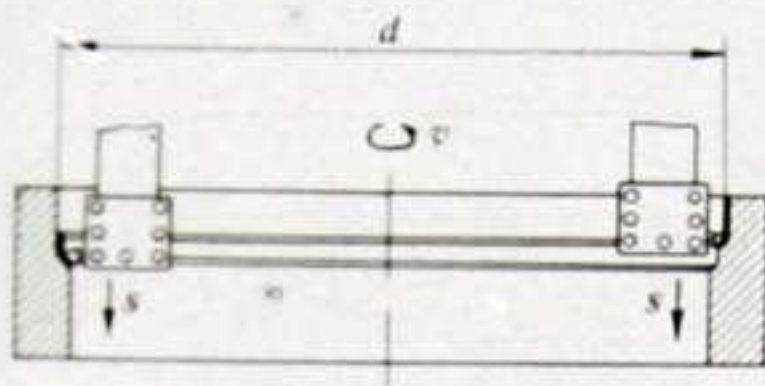
- *растачивание без промера и без пробных стружек (это обычно — обдирочное растачивание);*
- *растачивание со взятием стружек и с промежуточными промерами;*
- *растачивание при установке резца по упорам;*
- *растачивание резцами, заранее установленными на заданный размер.*

*При растачивании без промера и без пробных стружек токарь устанавливает толщину снимаемого слоя металла либо на глаз, сообразуясь с величиной припуска на обработку, либо по имеющимся на станке линейкам и лимбам. Точность обработки при таком способе весьма низкая.*

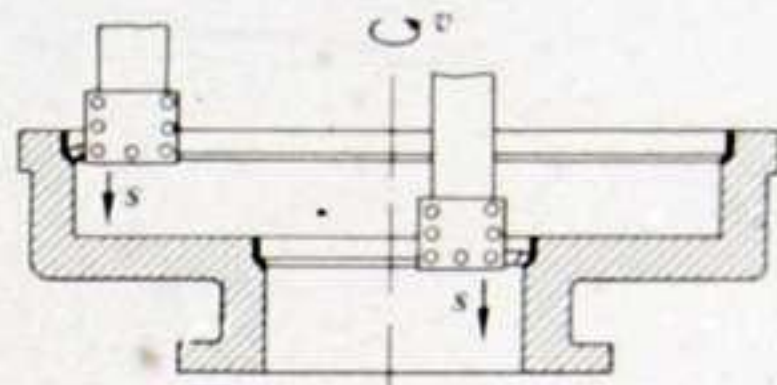


## Растачивание двумя суппортами

Одного отверстия  
(при разделении припуска  
на две части)



Одновременно двух отверстий





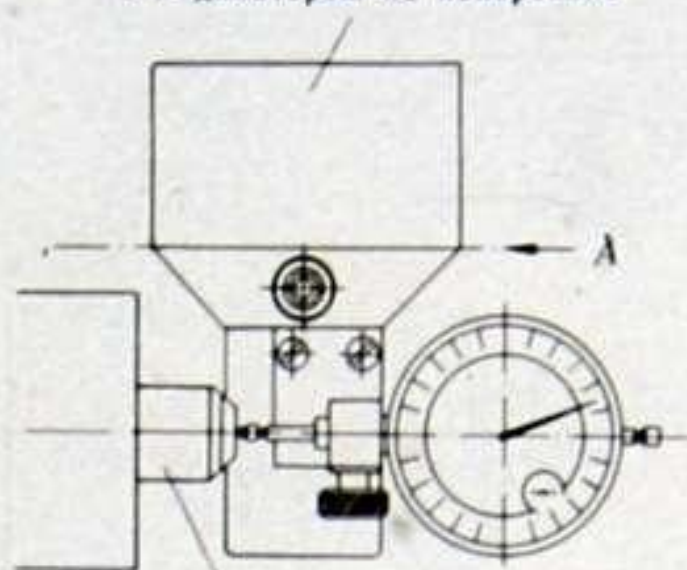
# Приспособления и устройства для повышения точности растачивания

## Оправка для растачивания точных отверстий

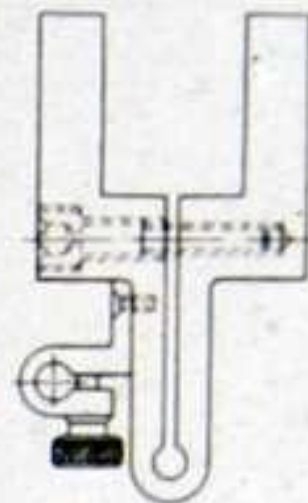


## Горизонтальный индикаторный упор

Неподвижный упор с индикатором на поперечине



Вид А

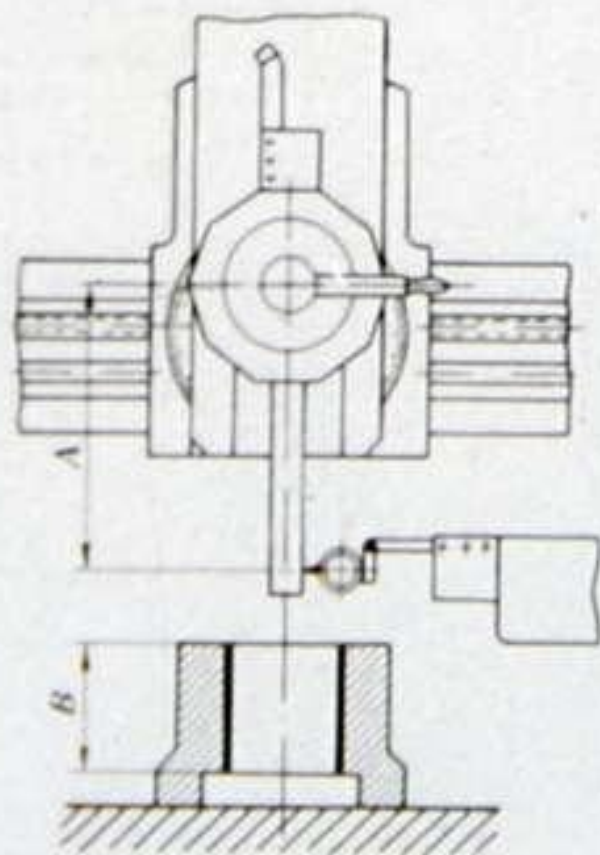


Подвижный упор на суппорте



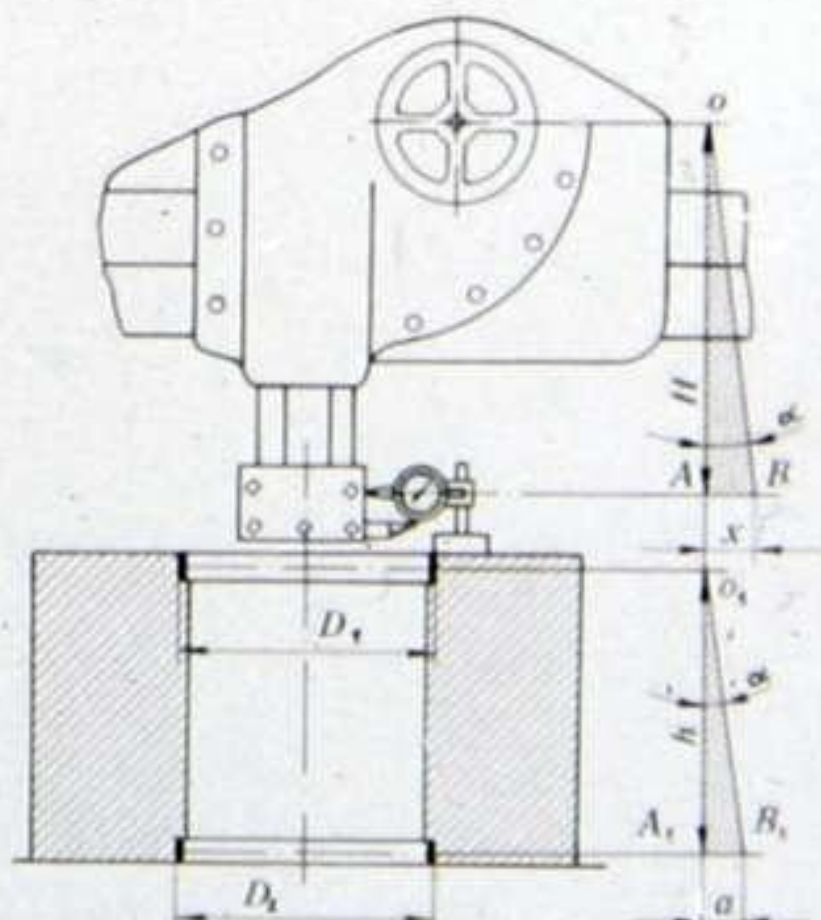
# Схемы выверки правильности перемещения вертикального суппорта

С помощью контрольной оправки



Суппорт поворачивается так, чтобы конец оправки переместился на величину  $x = 0,5 \cdot K \cdot A$ , где  $K$  — фактическая конусность.

Путем растачивания двух контрольных поясков



Аналогично первой схеме,

$$x = \frac{H}{h} \cdot \frac{D_2 - D_1}{2}$$

$$a = \frac{D_2 - D_1}{2}$$



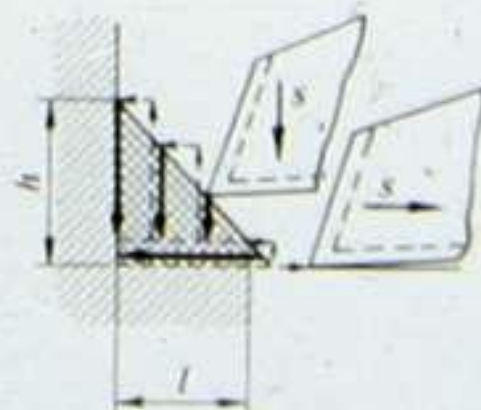
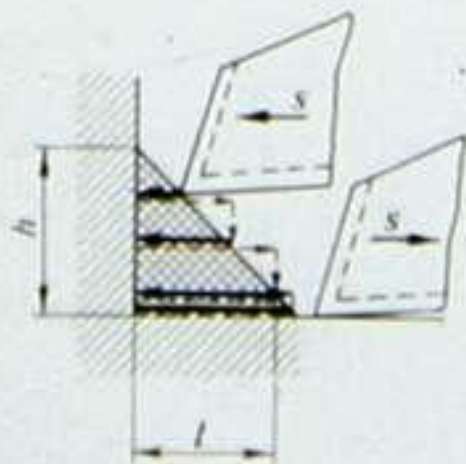
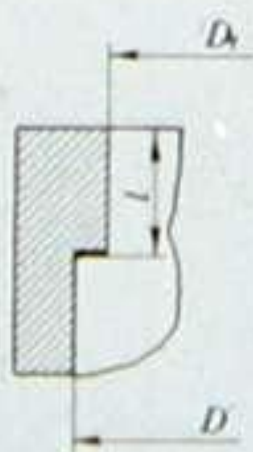
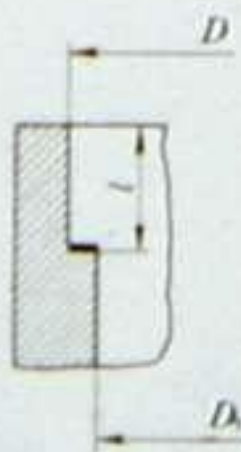
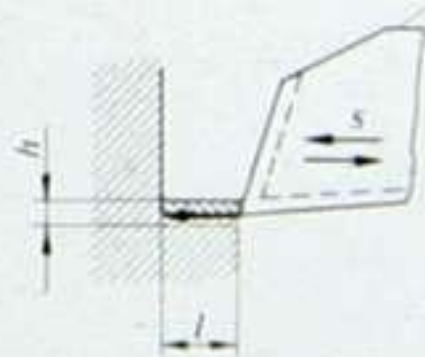
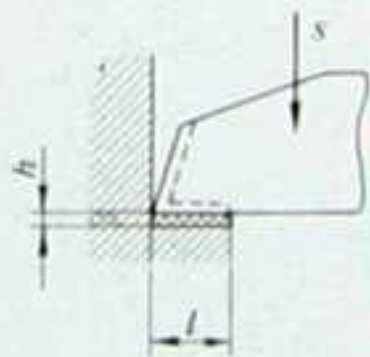
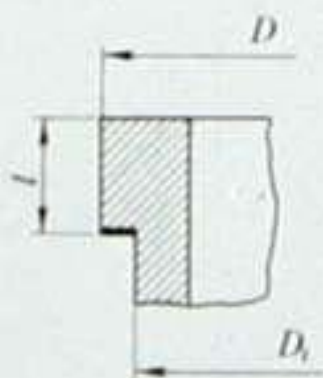
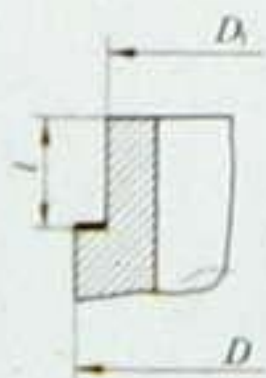
## **Растачивании со взятием пробных стружек и с промежуточными промерами**

- При пользовании этим методом для обработки каждой поверхности необходимо выполнить следующие приемы:
  - включить станок;
  - подвести резец к обрабатываемой поверхности и установить его для снятия пробной стружки;
  - включить подачу;
  - снять пробную стружку на длине 5—15 мм, достаточную для промера;
  - выключить подачу и остановить станок;
  - проверить диаметр отверстия, получившегося после пробного прохода;
  - в случае необходимости повторять приемы, указанные в пп. 1—6, до тех пор, пока последний промер после очередного прохода не покажет требуемый размер;
  - не сдвигая резцы, включить вращение планшайбы и подачу;
  - снять стружку по всей поверхности отверстия;
  - выключить подачу и остановить станок;
  - произвести контрольный промер;
  - отвести резец.

# IV. ПОДРЕЗАНИЕ УСТУПОВ

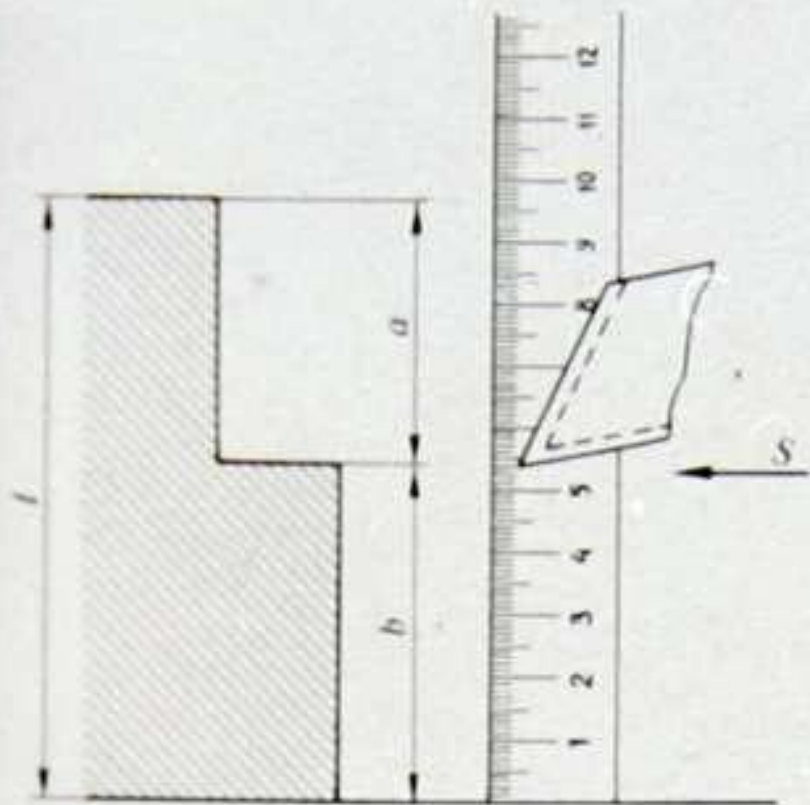
Основные типы уступов

Способы подрезания уступов

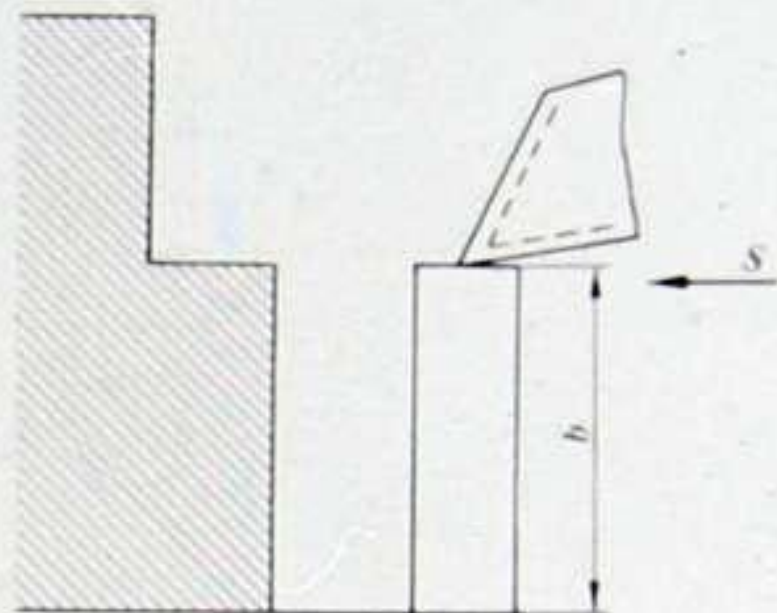


# Установка резцов по высоте при подрезании уступов

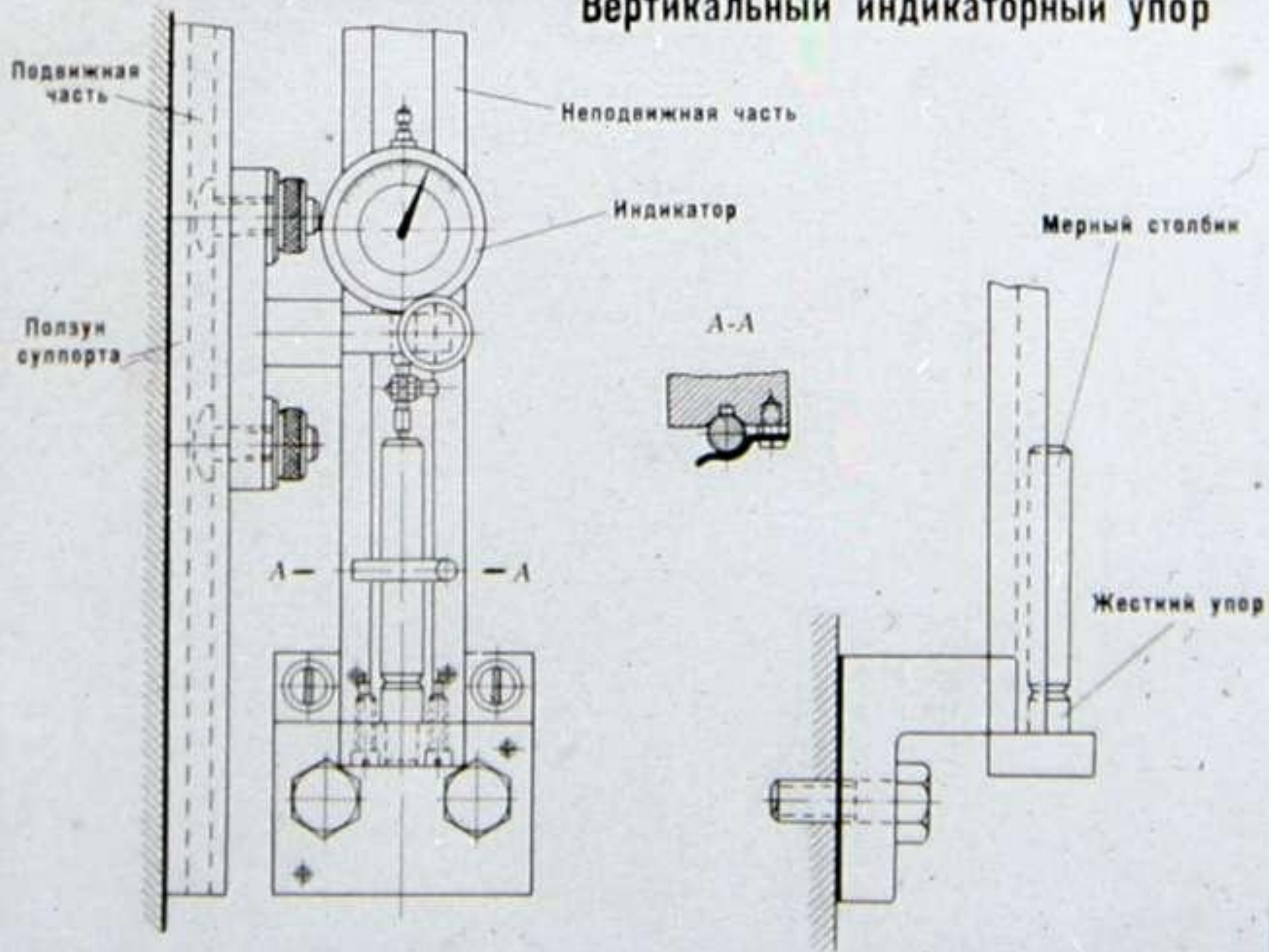
По линейке



По шаблону

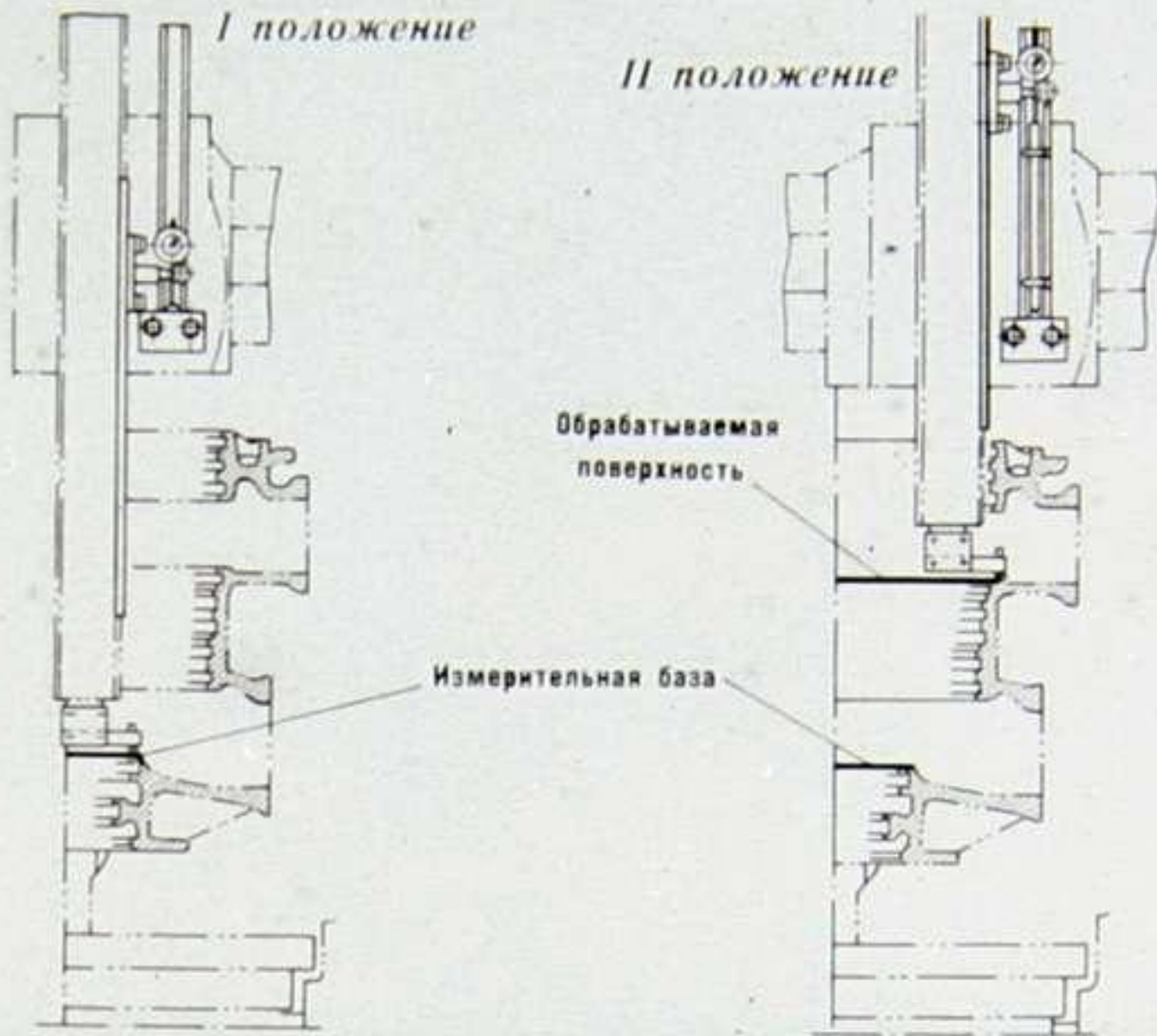


# Вертикальный индикаторный упор



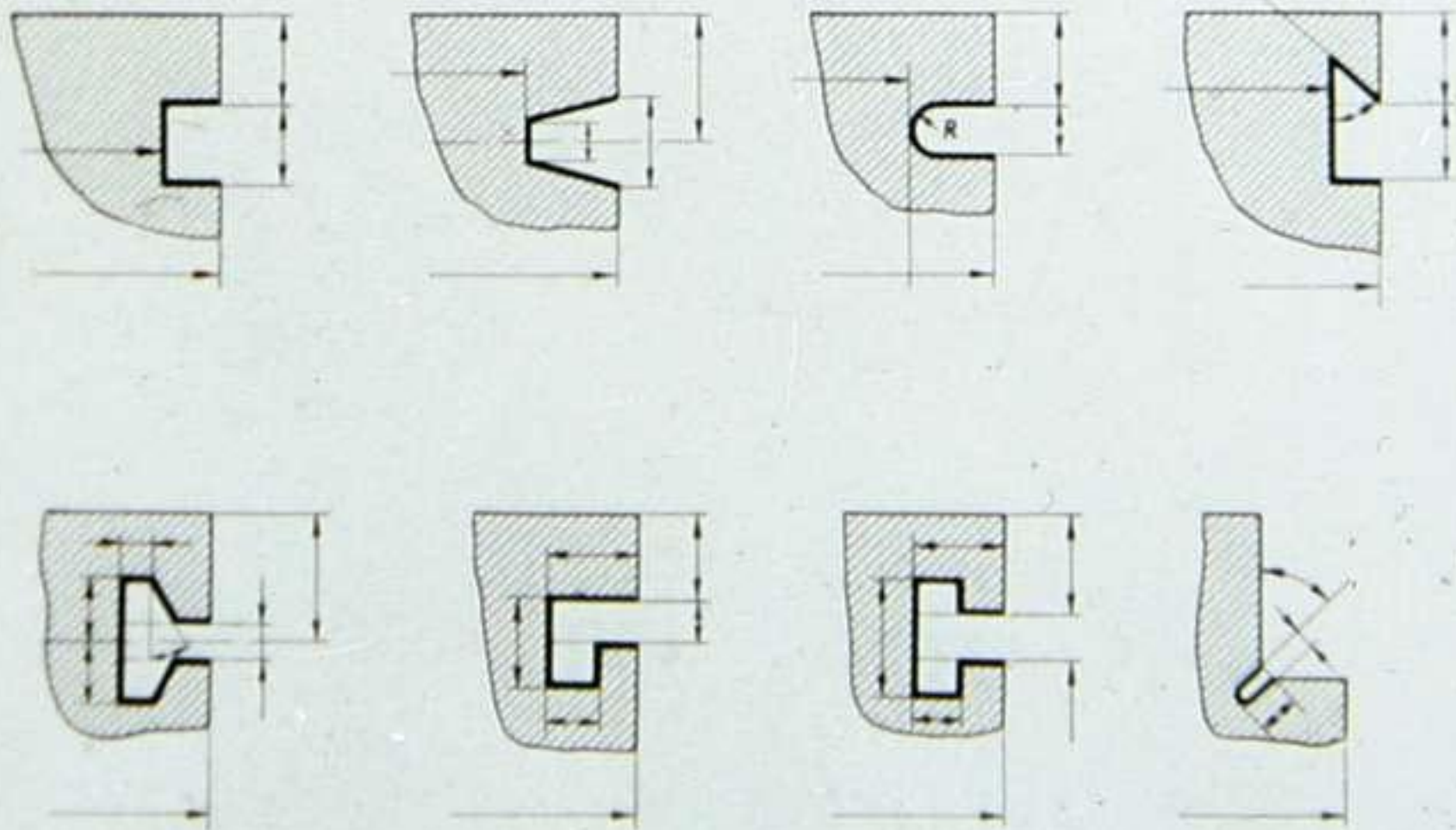


# Установка резца по высоте по вертикальному индикаторному упору



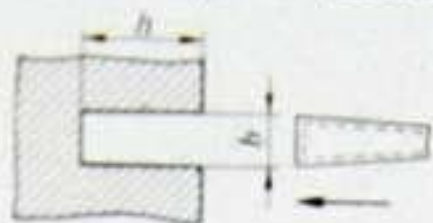
# V. ПРОРЕЗАНИЕ КАНАВОК И ОТРЕЗАНИЕ

## Формы канавок обрабатываемых деталей

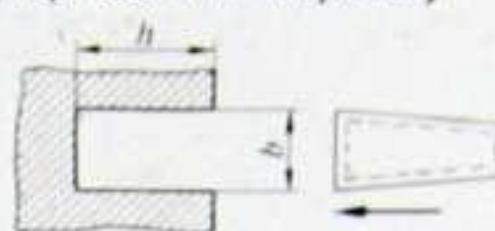
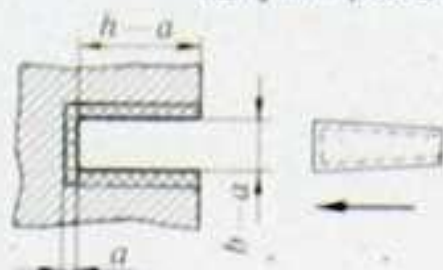


# Прорезание прямоугольных канавок

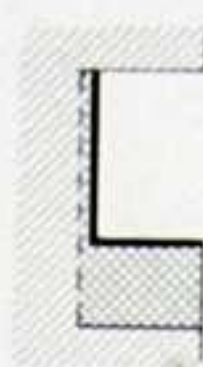
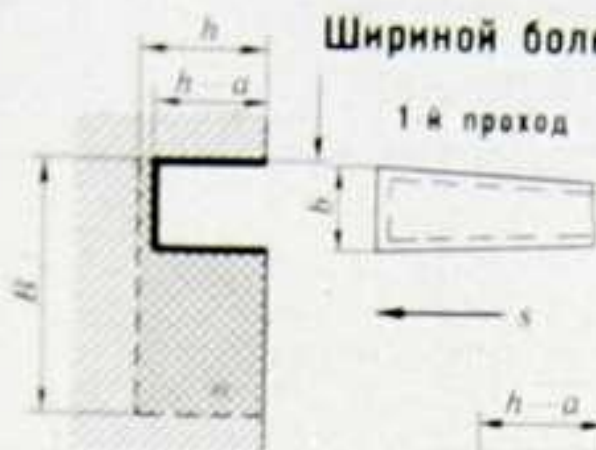
Одним мерным резцом



Двумя резцами (черновым и мерным)



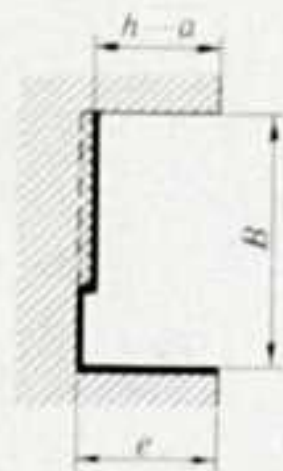
Шириной более 25 мм за несколько проходов одним резцом



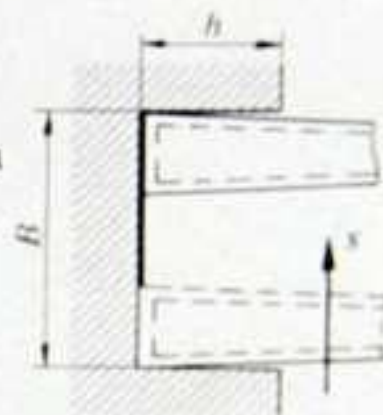
2-й проход



3-й проход

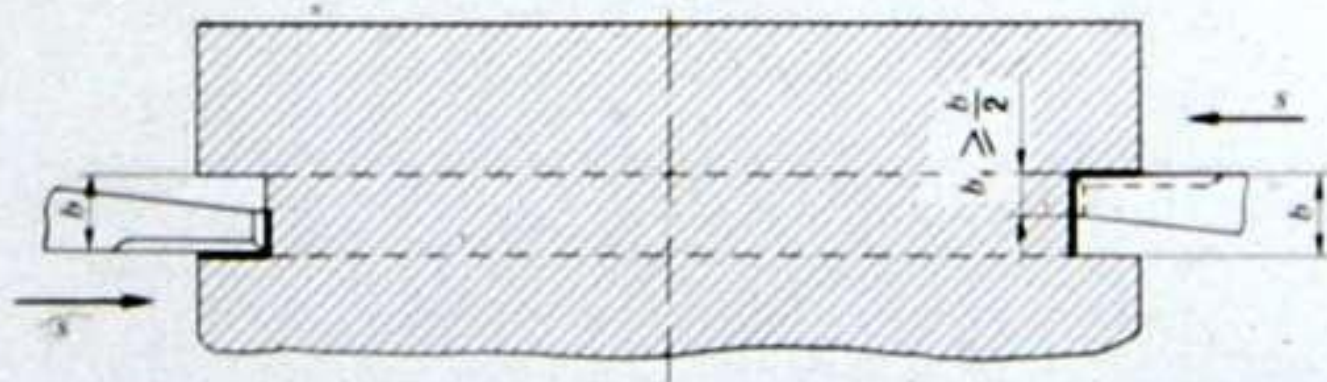


4-й проход

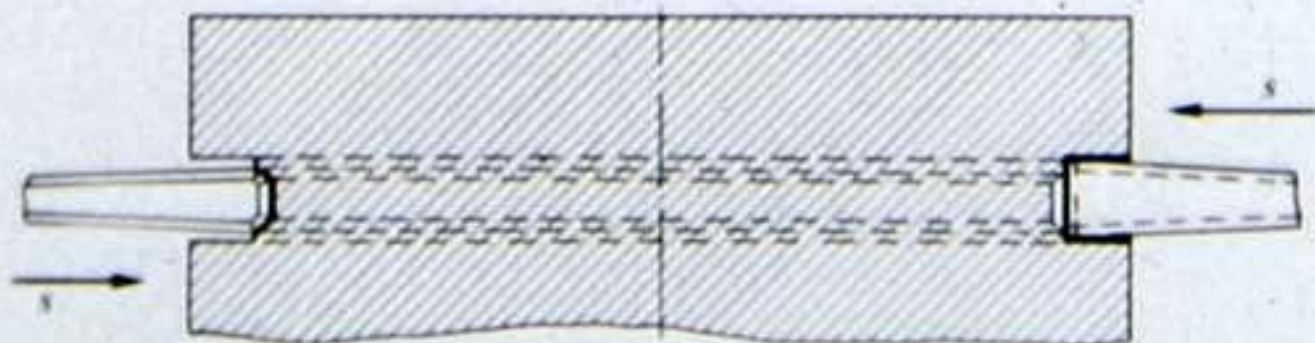




## Прорезание прямоугольных канавок двумя одновременно работающими резцами



Один резец обрабатывает одну, а второй—другую сторону канавки.

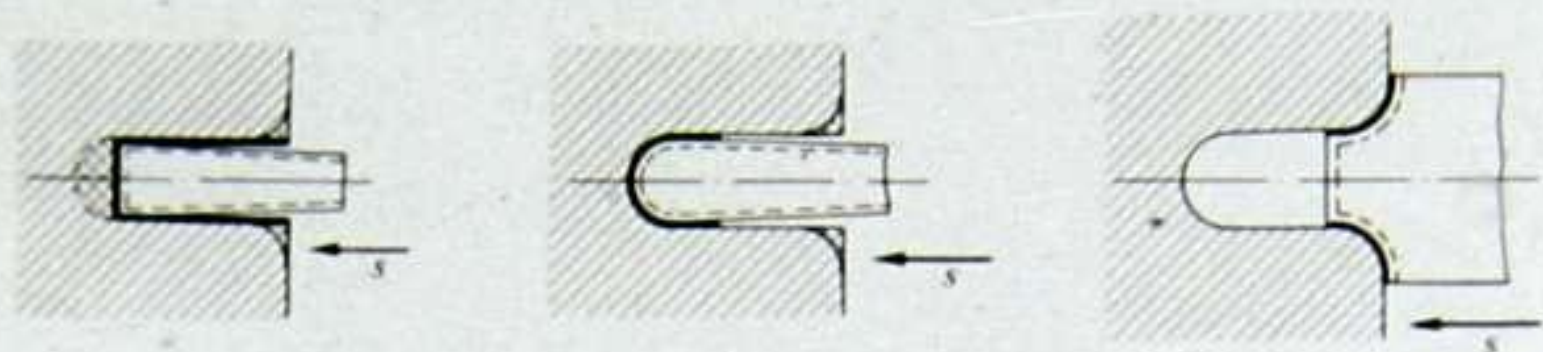


Один резец, установленный на 1,0—1,5 мм впереди другого, прорезает узкую канавку, а второй расширяет ее до требуемого размера.

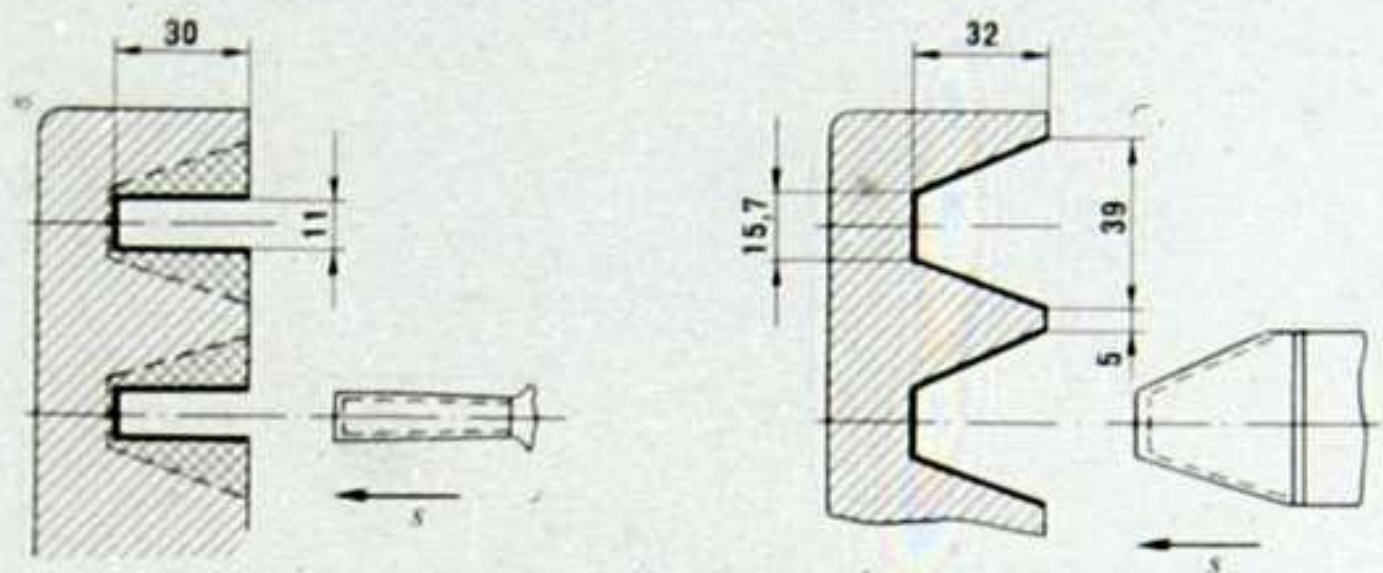


## Прорезание фасонных канавок

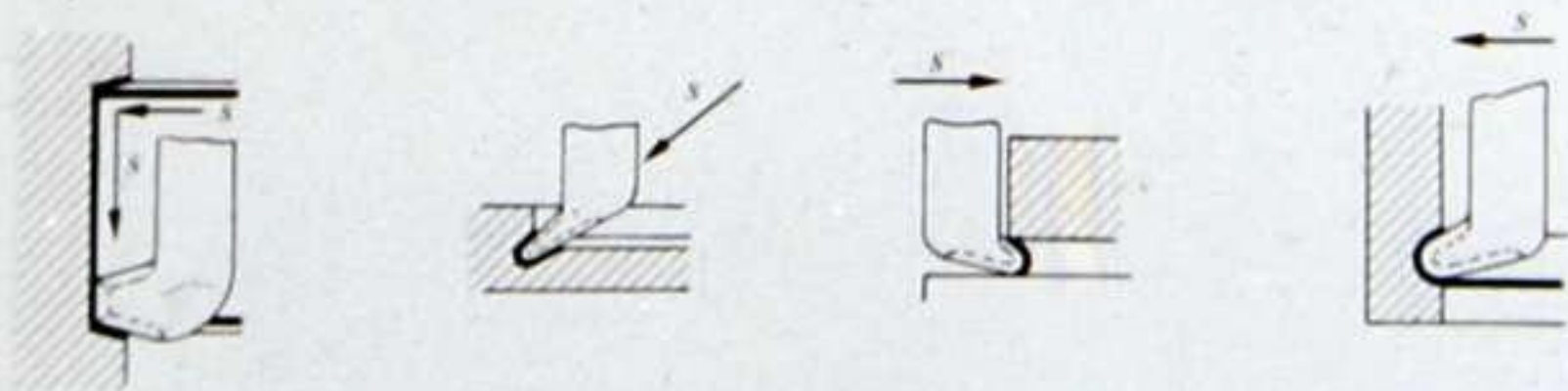
Последовательно тремя резцами



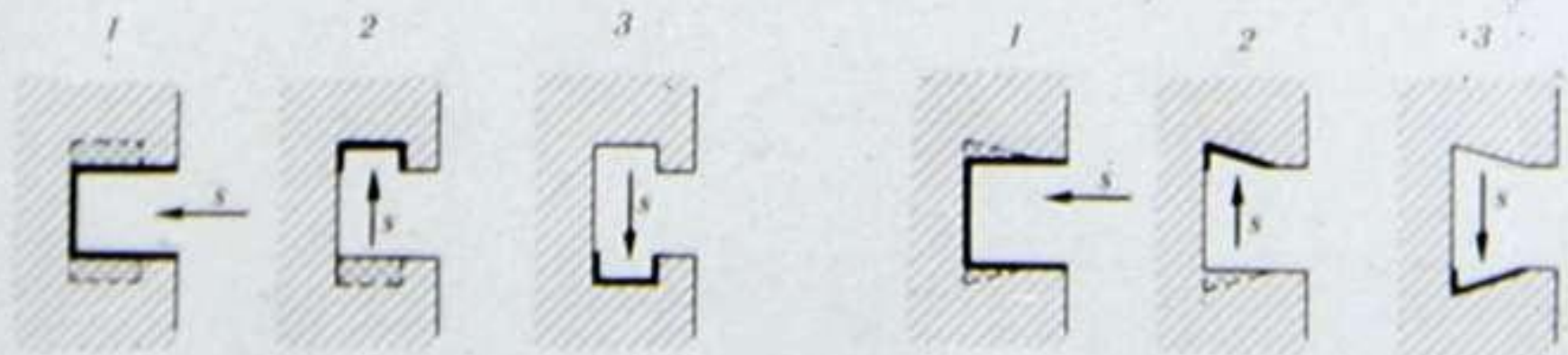
Последовательно двумя резцами



## Прорезание фасонных канавок сложного профиля одним резцом

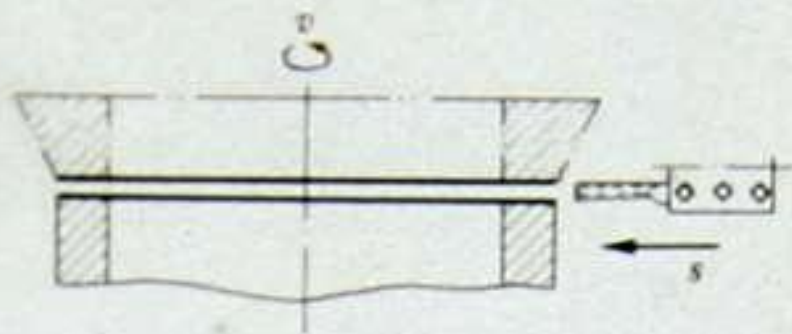


## Вытачивание канавок T-образных и типа „ласточкин хвост“

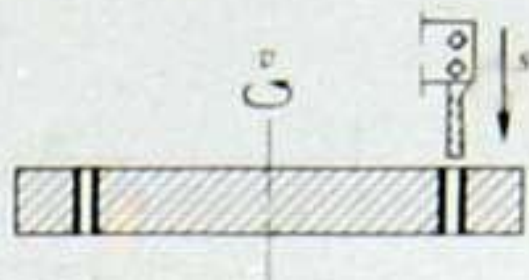


# Отрезание и вырезание

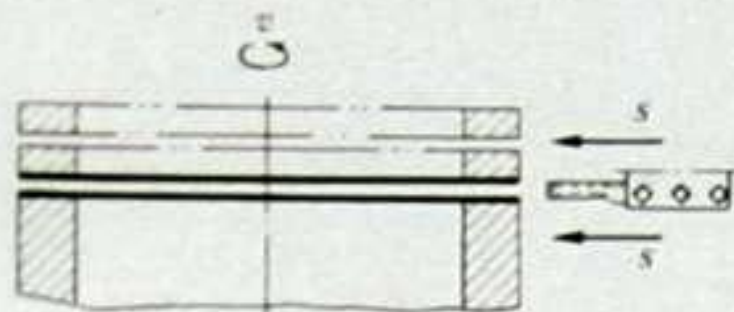
## Удаление прибыли



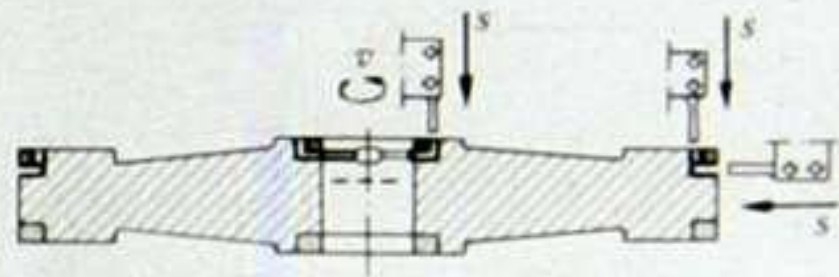
## Вырезание дисков



## Отрезание деталей из заготовки



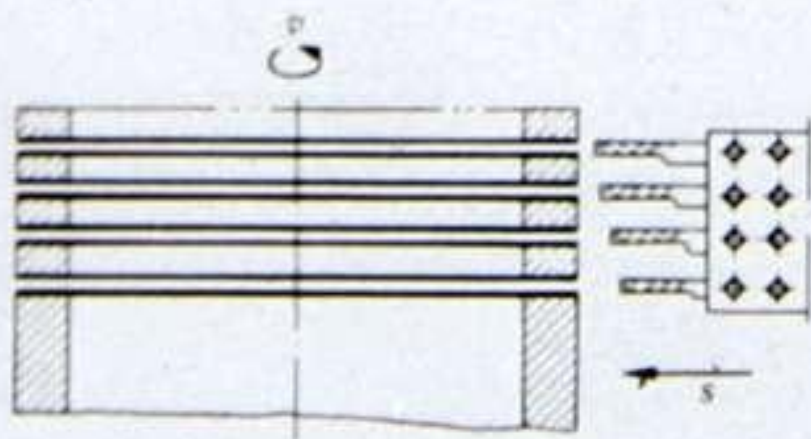
## Вырезание пробы для исследования материалов



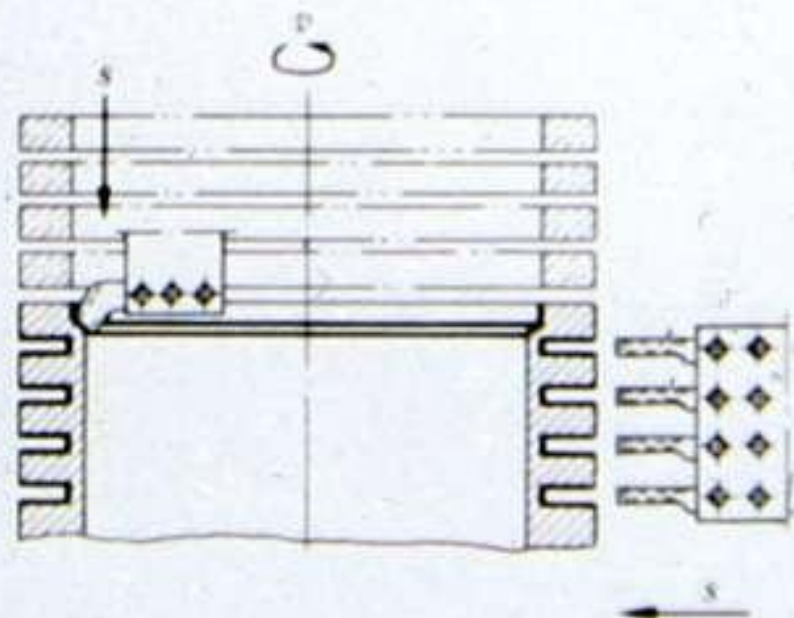


# Одновременное отрезание нескольких деталей

Отрезание четырьмя резцами



Отделение предварительно надрезанных колец при растачивании отверстия





# Подрезание уступов, прорезание канавок и отрезание

- Подрезание уступов.** По расположению уступы под разделяются на наружные и внутренние, а по доступности для обработки сверху — на открытые и закрытые.

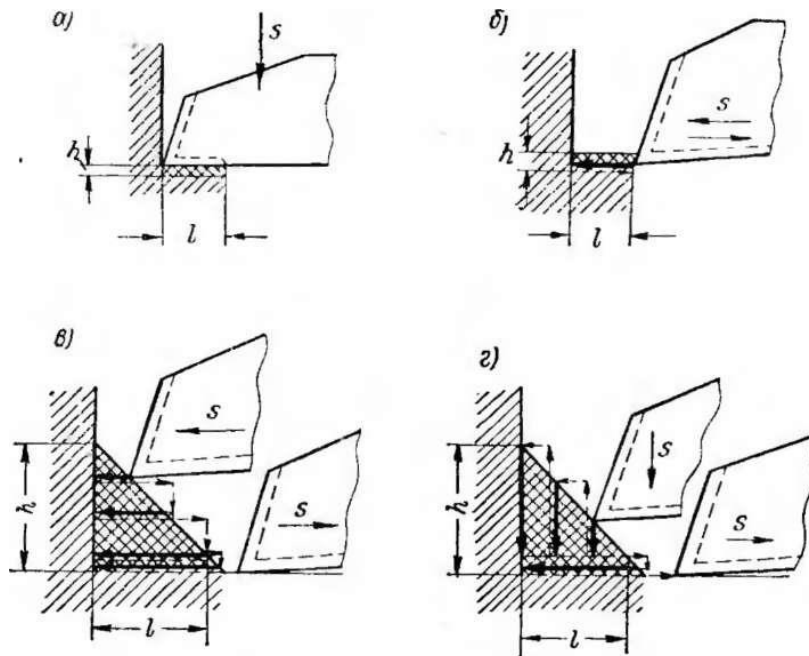


Рис. 6. Схемы подрезания уступов

## Прорезание канавок.

- Форма, число, расположение и размеры канавок, вытачиваемых на токарно-карусельных станках, могут быть весьма разнообразными. По форме канавки разделяются на прямоугольные и фасонные; по точности размеров — на точные и неточные, а по расположению — на наружные, торцовые и внутренние

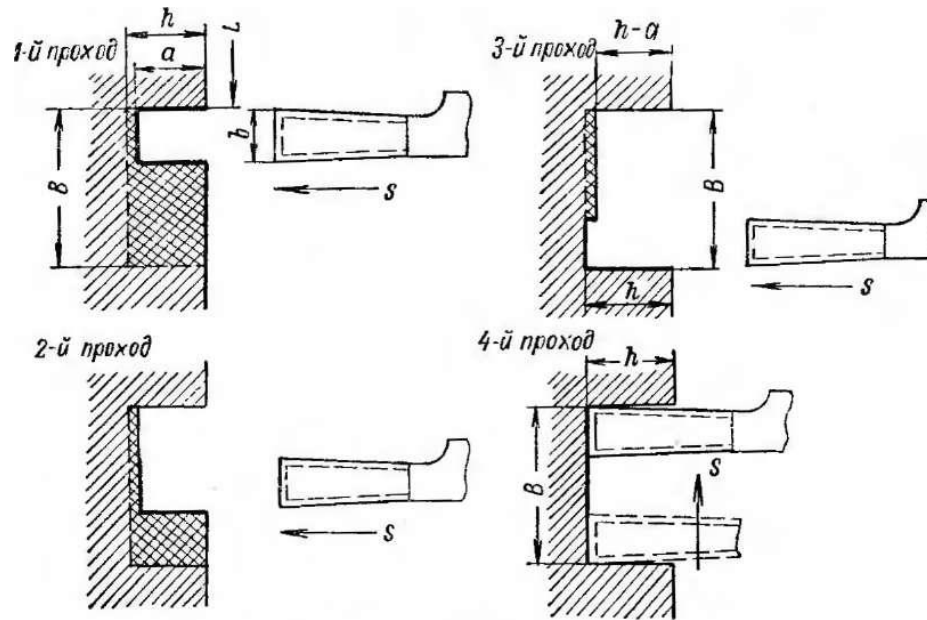


Рис. 7. Схема прорезания неточной прямоугольной канавки

## Прорезание фасонных канавок

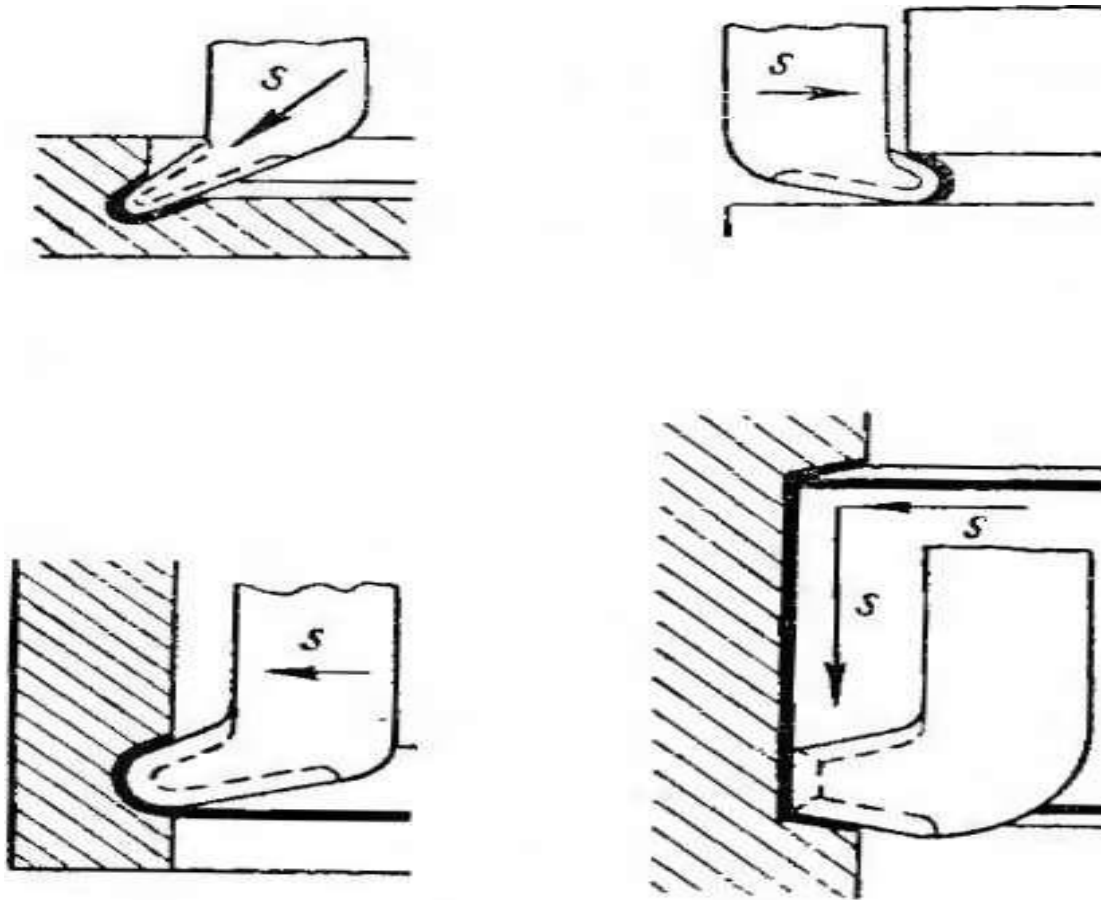
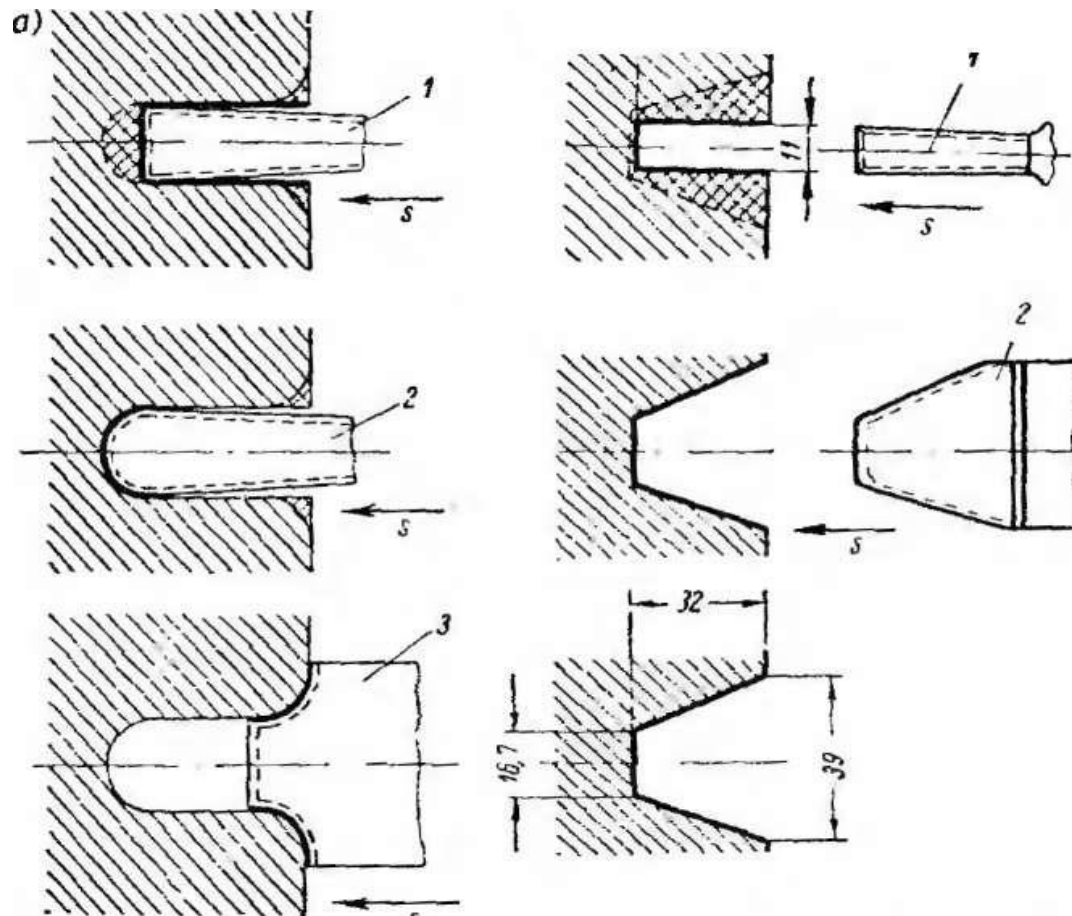


Рис. 8. Схемы прорезания фасонных канавок за один проход

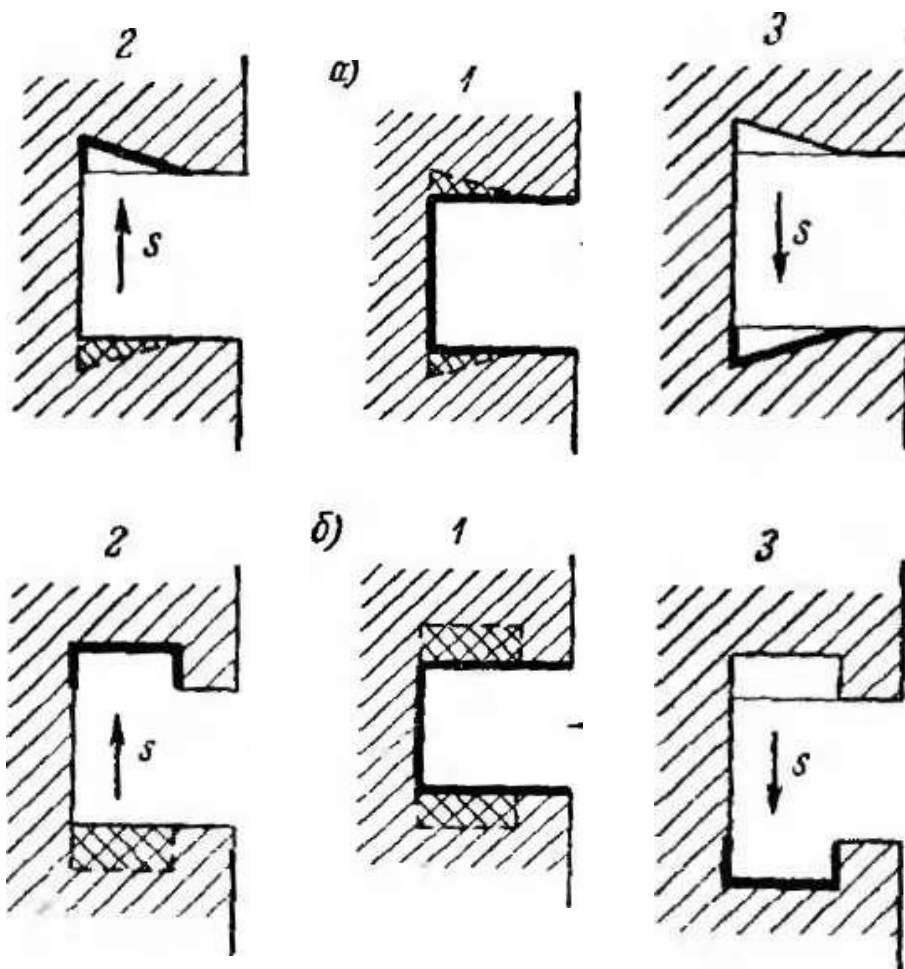
**Схемы прорезания канавок несколькими, последовательно работающими, резцами: а — фасонной канавки тремя резцами; б — канавки для клиновых ремней двумя резцами**



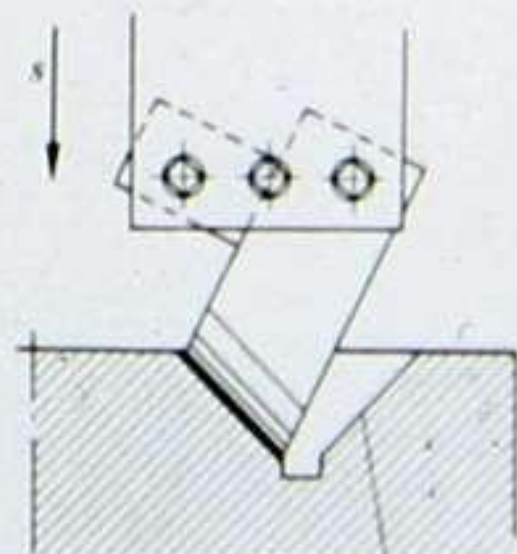
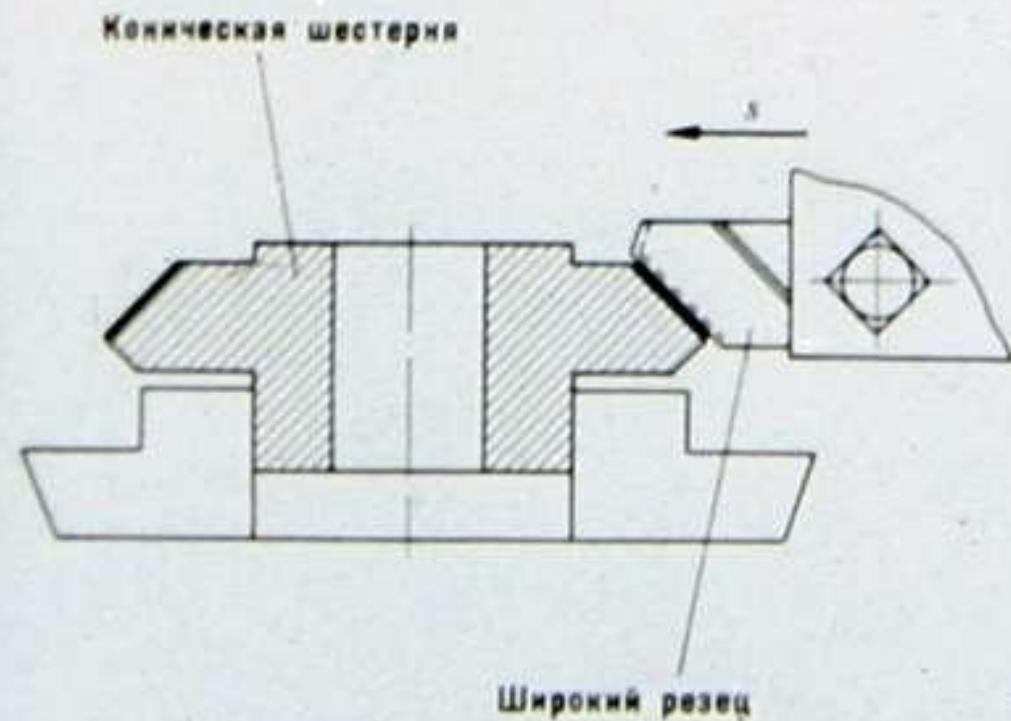


- Схемы вытачивания канавок типа ласточкин хвост (о) и

**T-образных (б)**

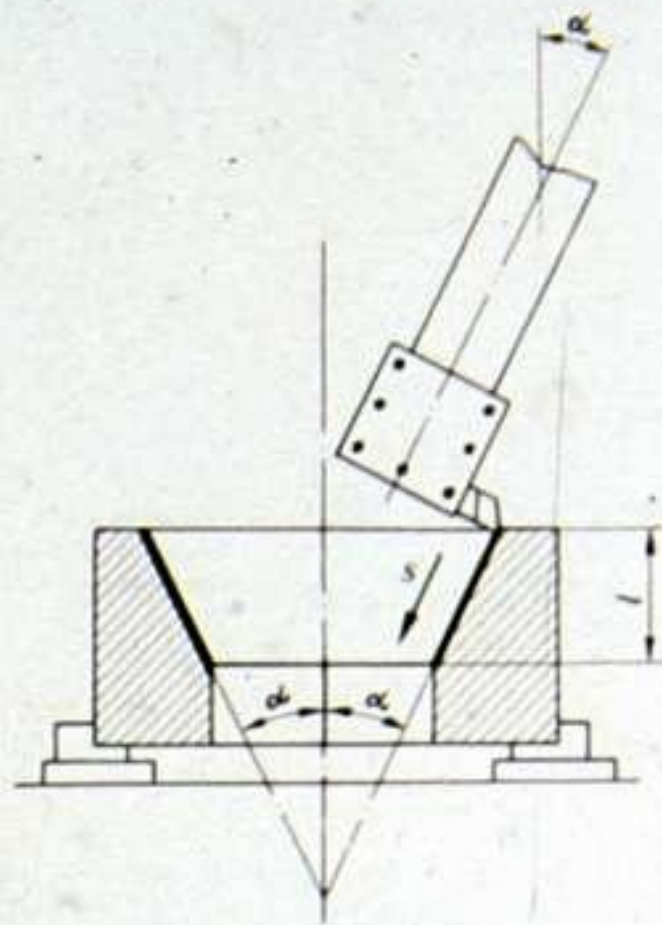
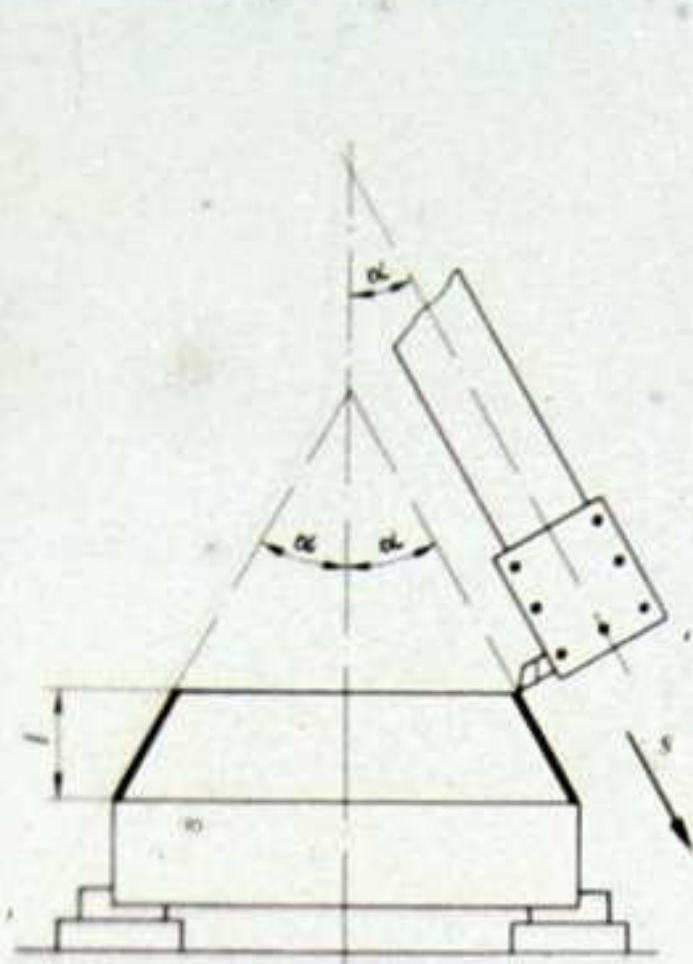


# Обработка конических поверхностей широкими резцами



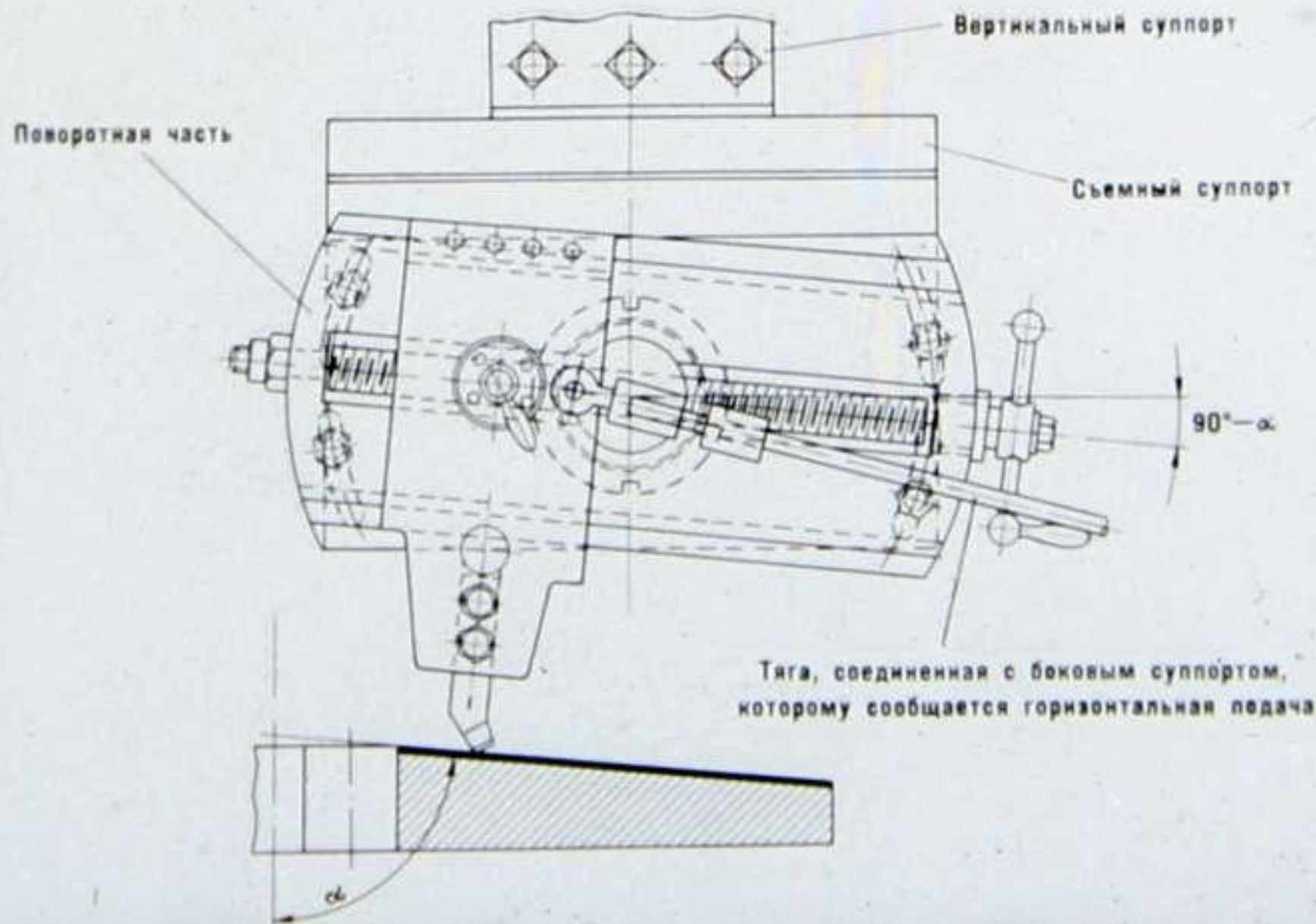
V-образные направляющие

# Обработка конических поверхностей путем поворота салазок суппорта



$$\alpha = 0 + 45^\circ$$

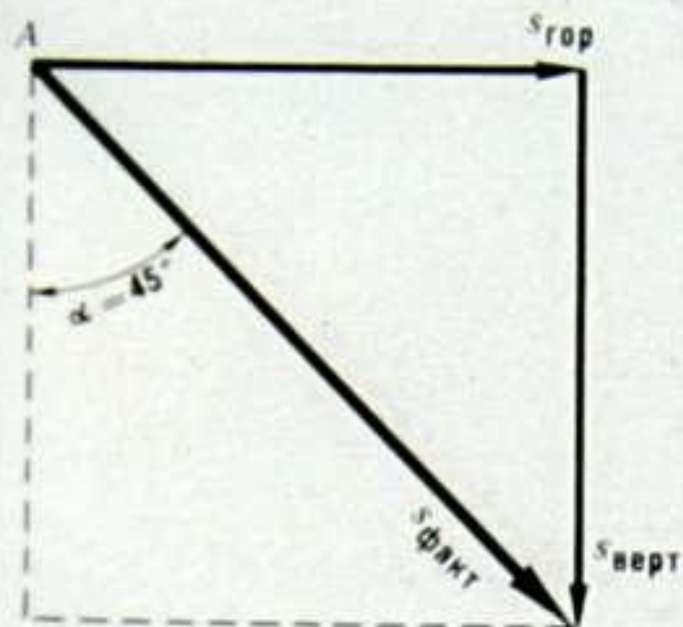
# Обработка конических поверхностей при помощи съемного суппорта



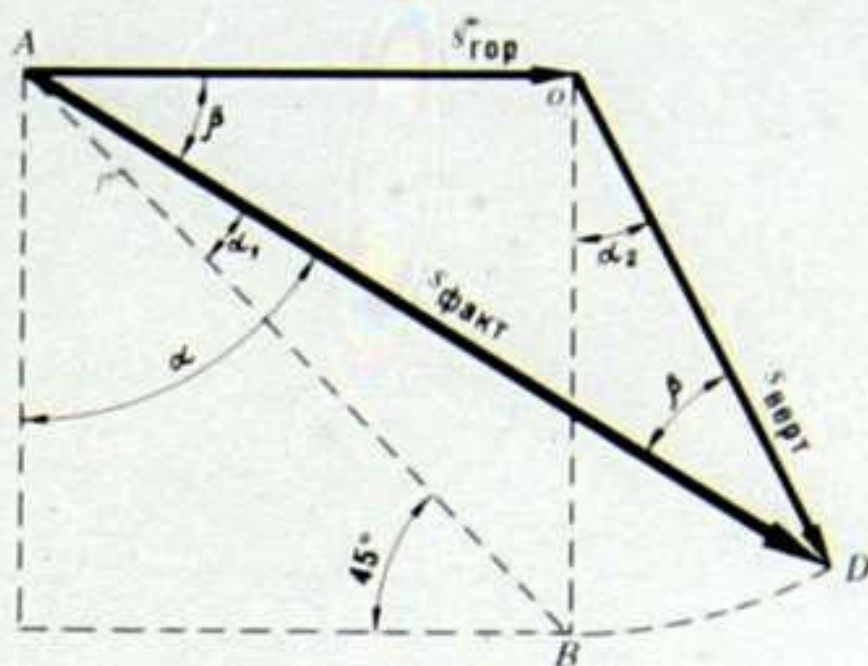


# Обработка конических поверхностей путем одновременного включения вертикальной и горизонтальной подач

Без поворота салазок суппорта



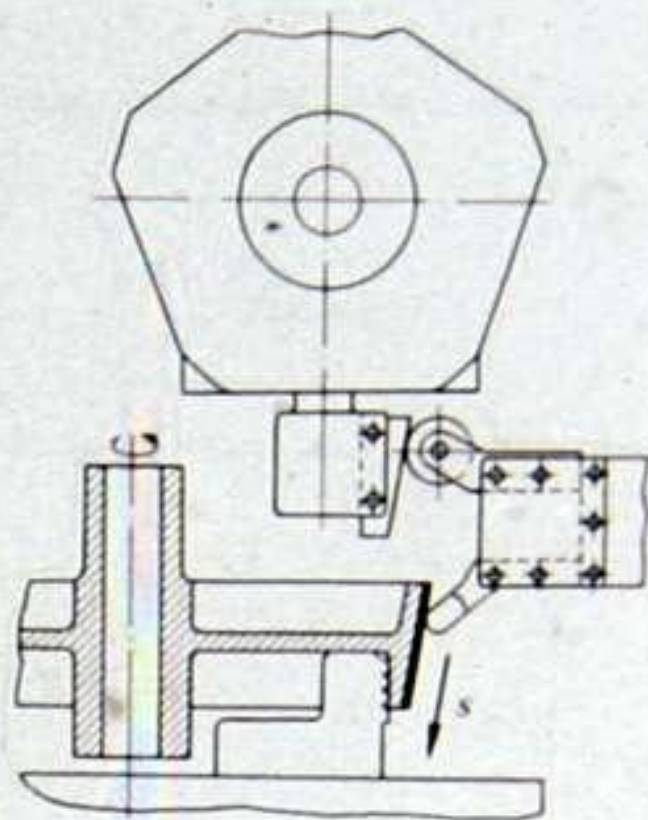
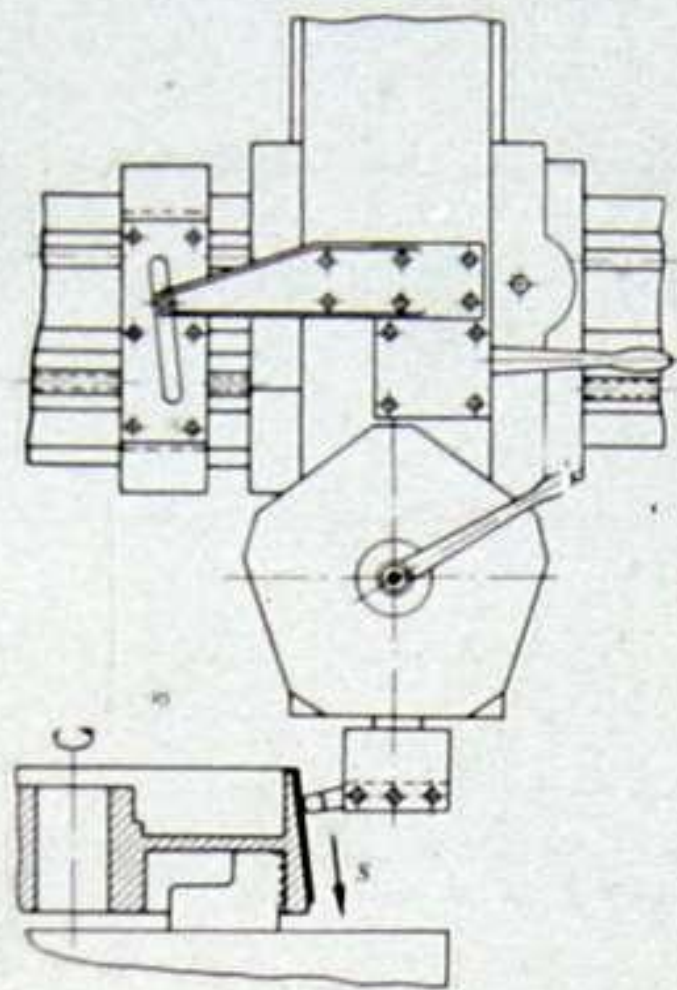
При дополнительном повороте салазок суппорта на угол  $\alpha_2 = 2(\alpha - 45^\circ)$



# Обработка конических поверхностей при помощи съемных копиров

При работе вертикальным суппортом

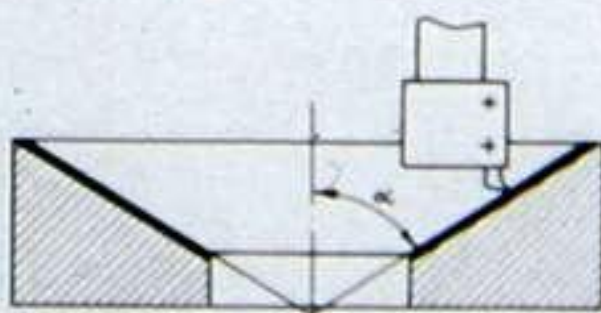
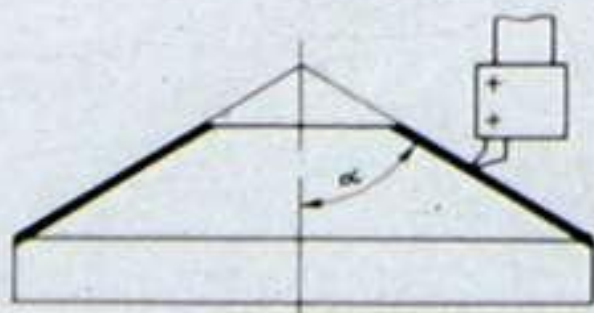
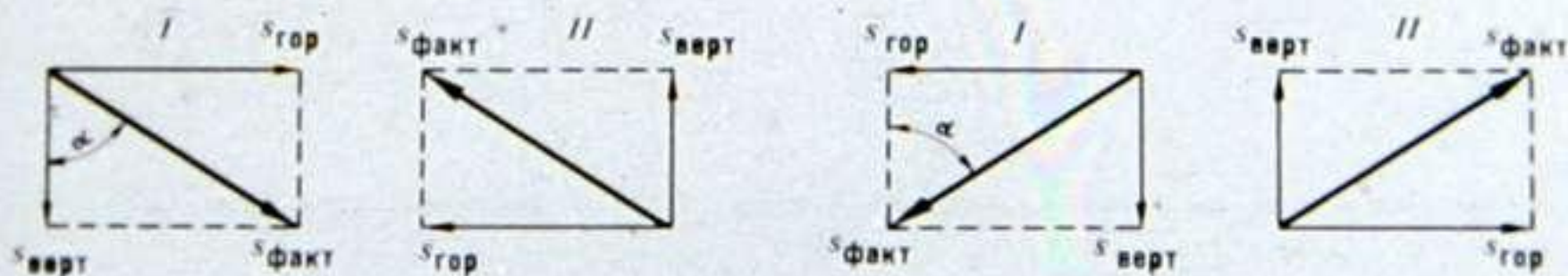
При работе боковым суппортом



Обработка проводится с отключением горизонтальной подачи.



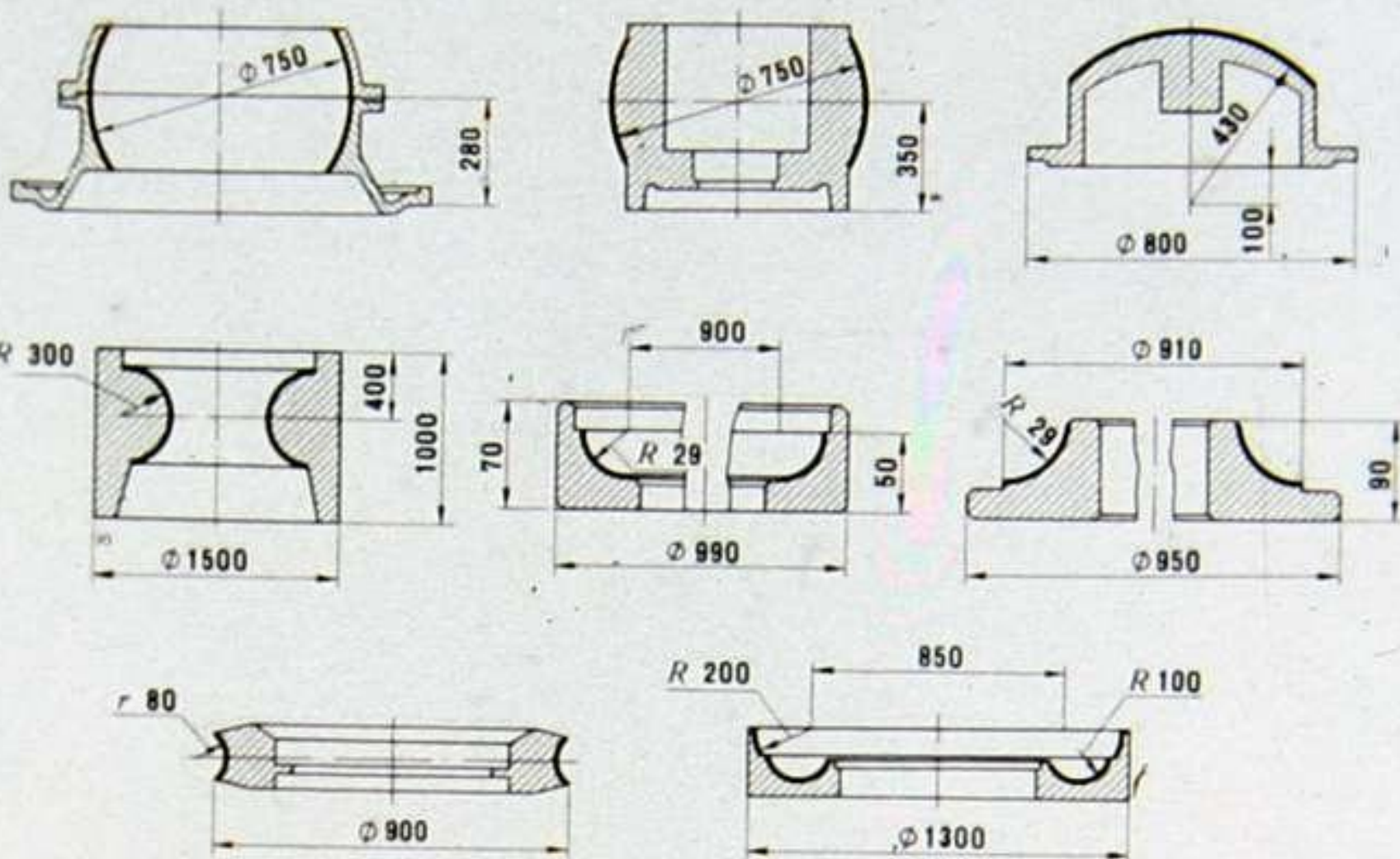
# Обработка конических поверхностей ( $\alpha > 45^\circ$ ) при помощи специальных приспособлений со сменными зубчатыми колесами



За счет изменения величины вертикальной подачи при постоянной горизонтальной получают поверхности с разными углами  $\alpha$ .

# VII. ОБРАБОТКА ФАСОННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ

## Типы фасонных поверхностей





## Способы обработки фасонных поверхностей

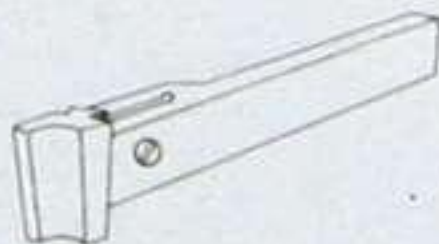
| Способы обработки  | Область применения  | Основные недостатки и преимущества  |
|--|---|---|
| <p>Нормальными резцами (с комбинированием продольной и поперечной ручной подачи) без копира и специальных приспособлений</p> | <p>Обработка несложных поверхностей; при небольшом количестве обрабатываемых деталей, когда не оправдываются расходы на изготовление фасонного резца или копировального приспособления</p>              | <p>Способ малопроизводителен, требует от токаря-карусельщика большого искусства и внимательности. Точность обработки невысокая</p>  |
| <p>Фасонными резцами</p>   | <p>Обработка фасонных поверхностей вращения небольшой длины шириной не более 40—50 мм</p>   | <p>Способ весьма производительный, однако требует изготовления фасонных резцов, что является сложной и трудоемкой работой</p>   |
| <p>Нормальными резцами при помощи поворотных приспособлений с круговой подачей или поводковых устройств</p>                  | <p>Обработка сферических и радиусных поверхностей средних размеров (сферические поверхности небольших размеров обычно обрабатываются фасонными резцами, а поверхности больших размеров — по копиру)</p> | <p>Способ достаточно простой и универсальный. Применяется при наличии приспособлений, изготовление которых связано со значительными расходами</p>   |
| <p>Нормальными резцами при помощи копировальных приспособлений разных типов</p>  | <p>Обработка различных фасонных поверхностей</p>  | <p>Способ весьма производительный, кроме того, он обеспечивает высокое качество поверхностей и точности обработки. При наличии на станке копировального приспособления возникает необходимость лишь в изготовлении копира</p> |

# Основные типы фасонных резцов

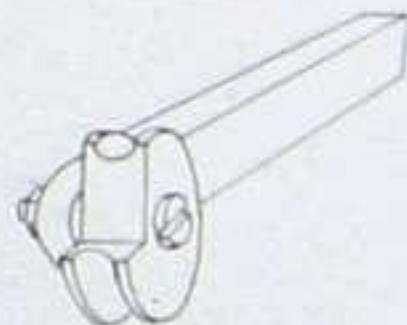
Плоский



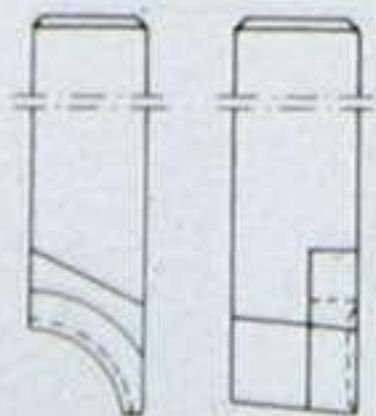
Призматический



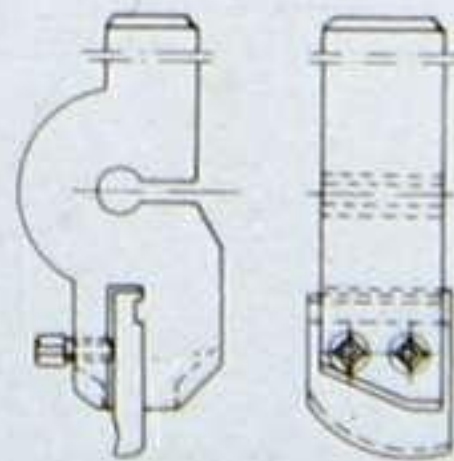
Круглый



С напайными пластинками

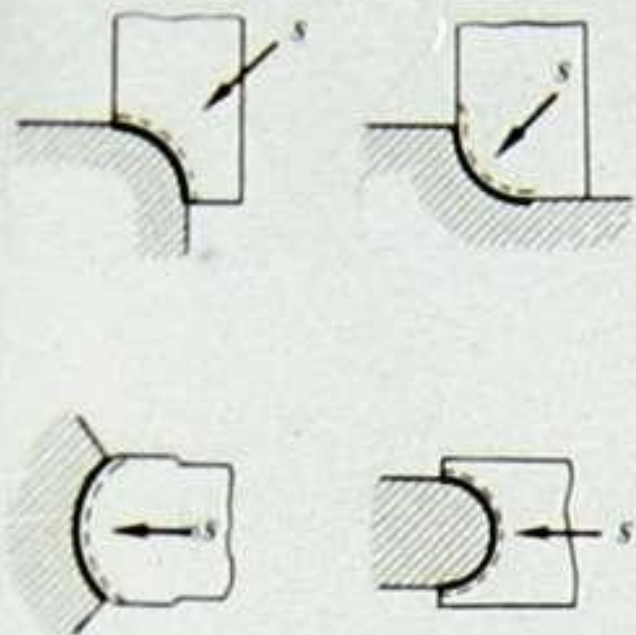


Со сменными режущими пластинками

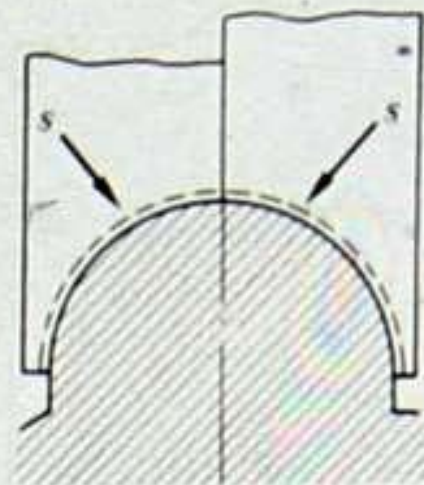


# Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами

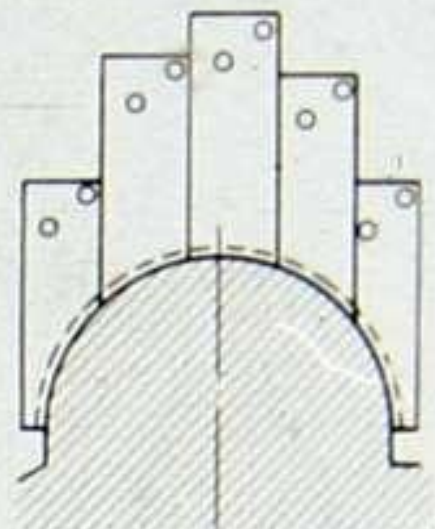
Одним



Двумя

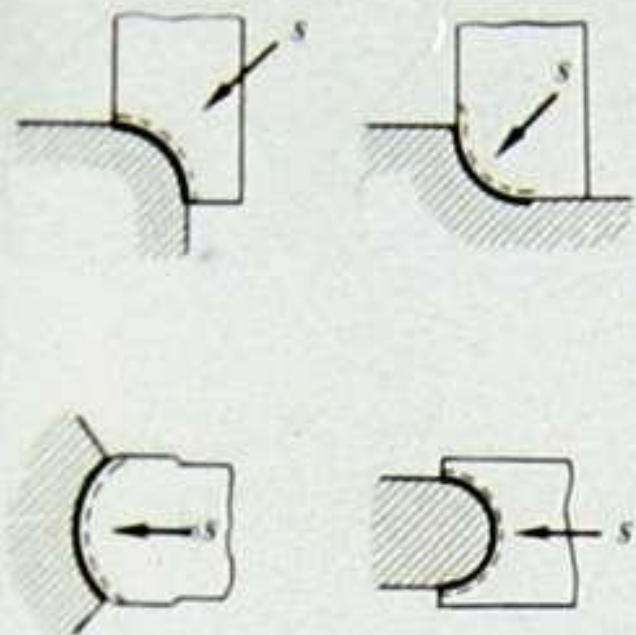


Пятью

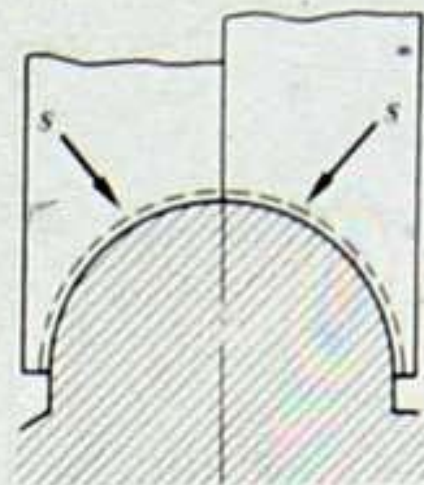


# Обработка фасонных поверхностей фасонными резцами

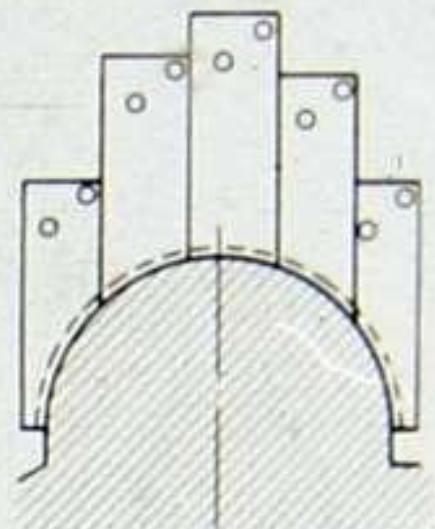
Одним



Двумя

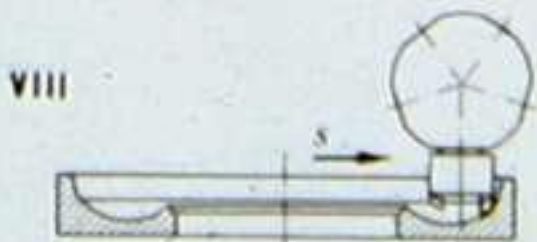
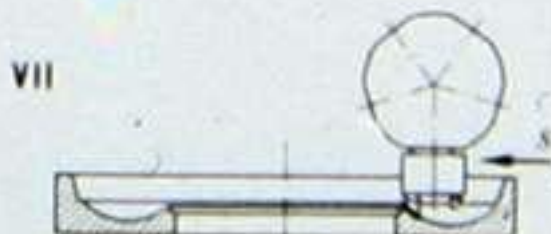
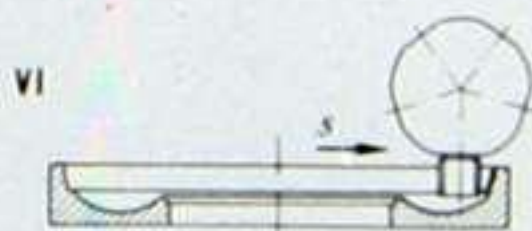
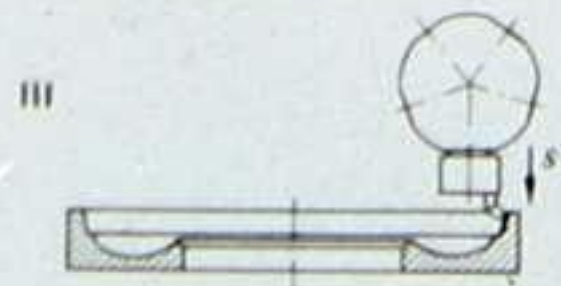
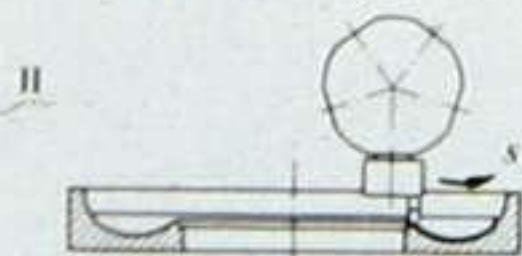
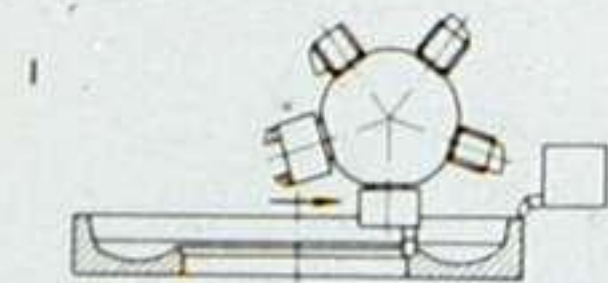


Пятью





# Обработка фасонного профиля пресс-формы восемью фасонными резцами

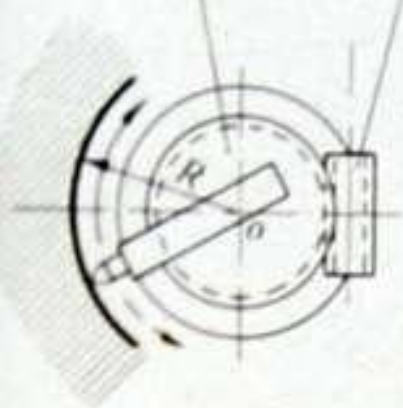


# Поворотные приспособления

Для растачивания сферических полостей

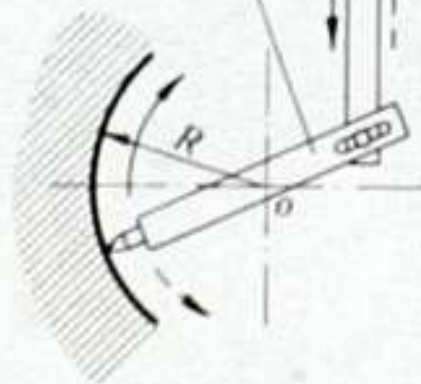
Червячное колесо  
с резцом

Червяк



Поворотная часть  
с резцом

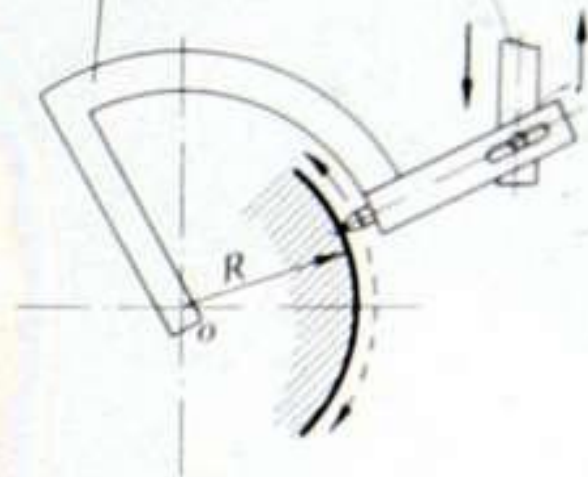
Тяга



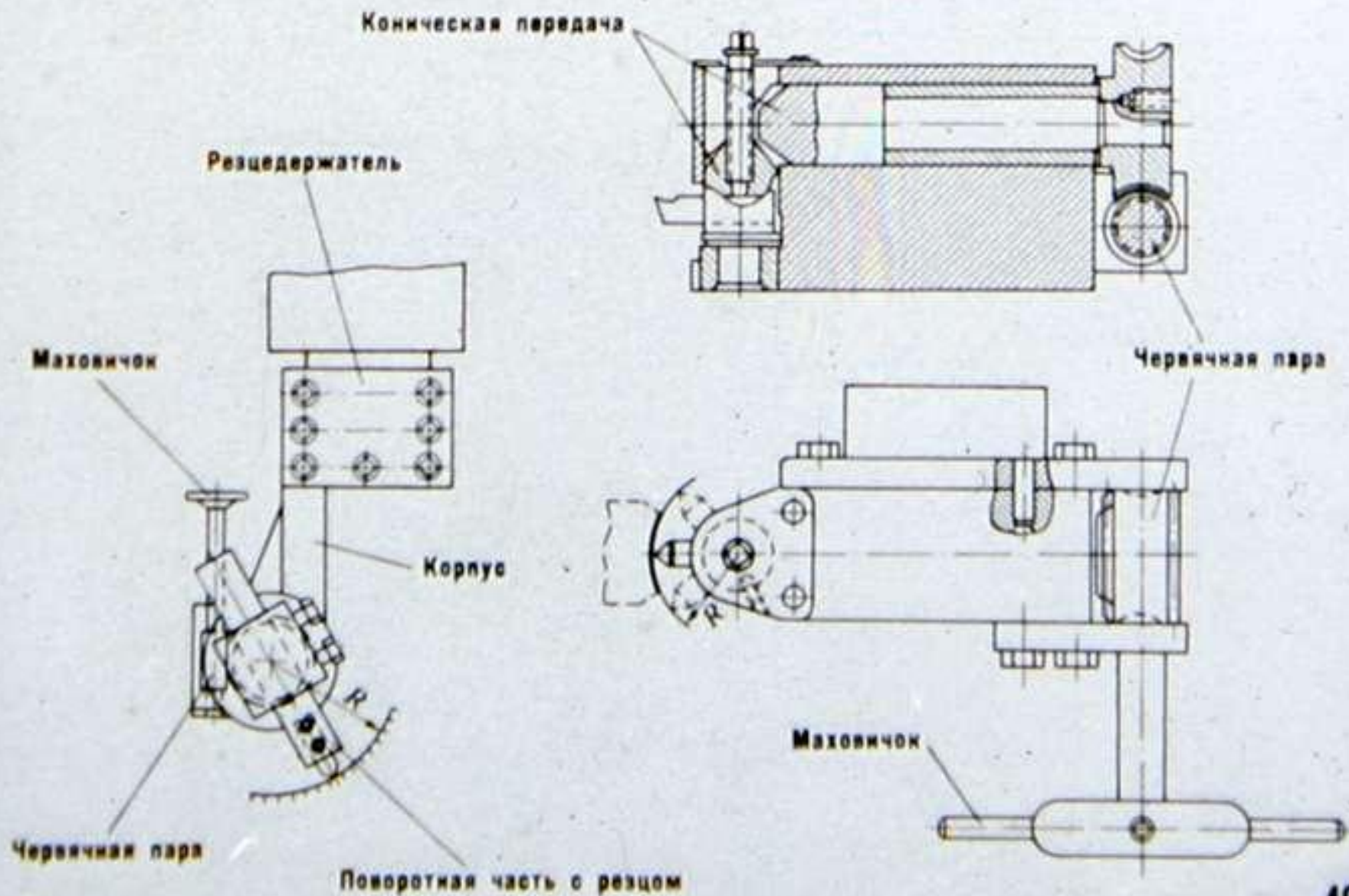
Для обтачивания наружной  
сферической поверхности

Поворотная часть с резцом

Тяга

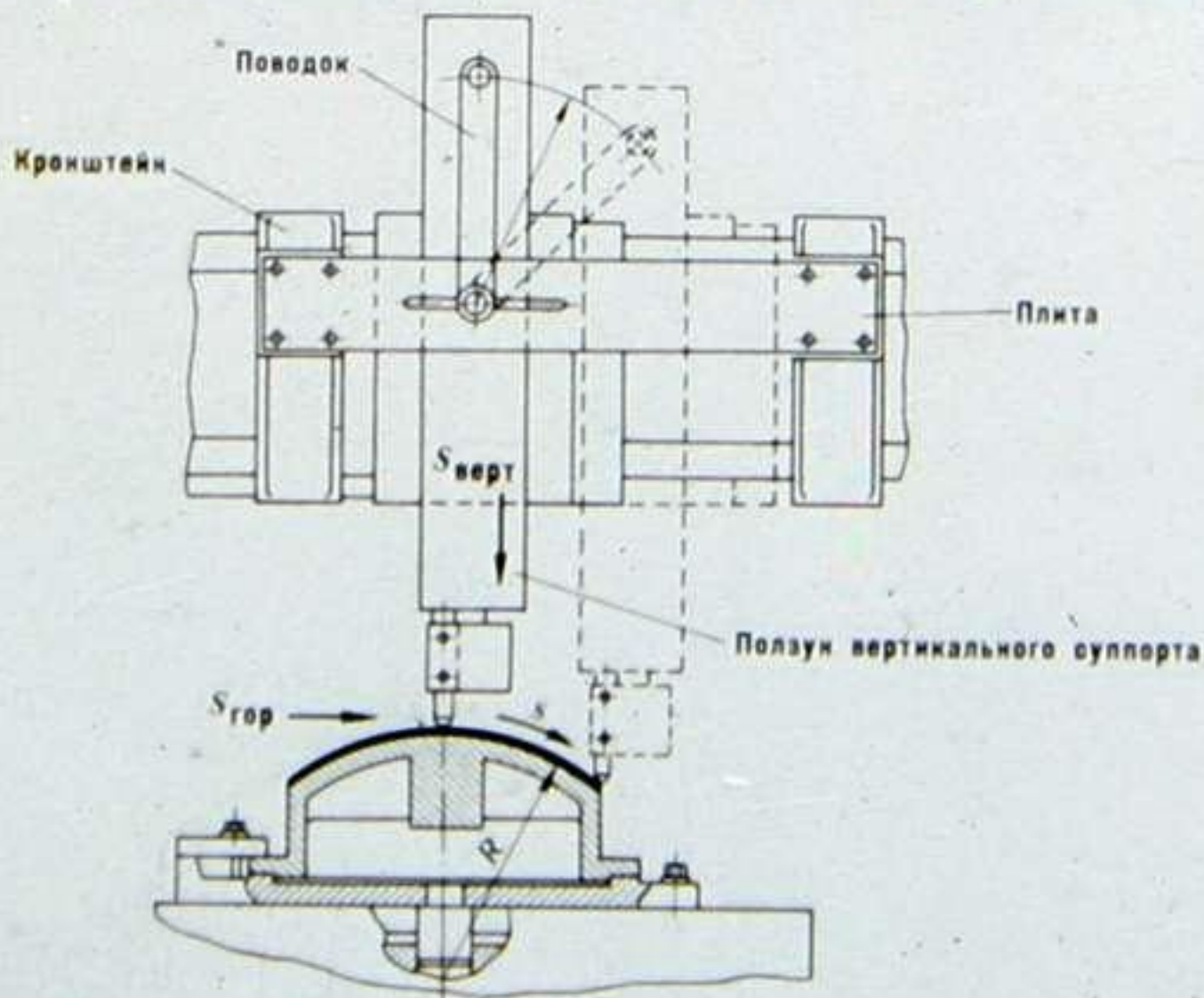


# Поворотные приспособления с червячной передачей





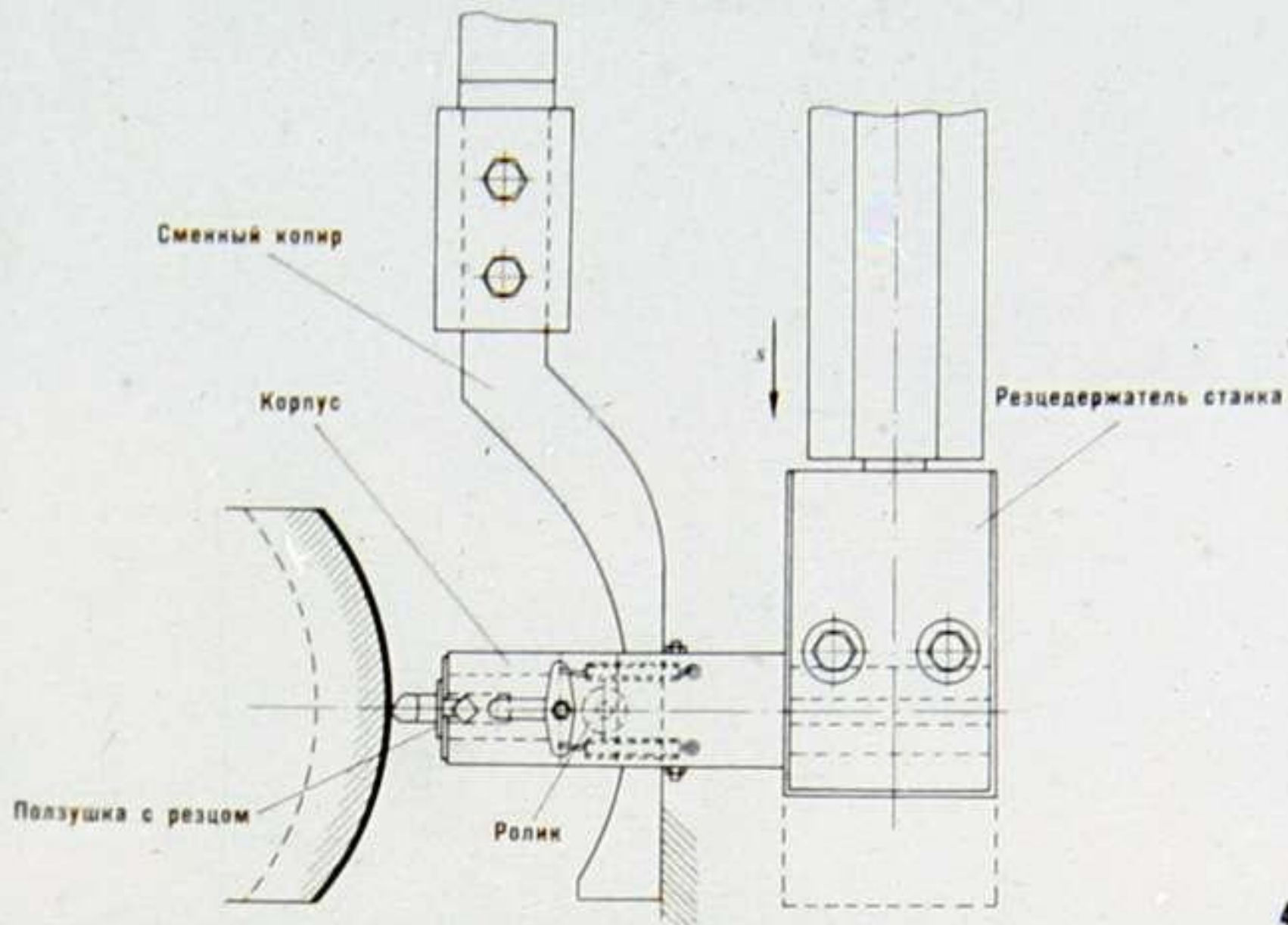
# Поводковое устройство для обработки сферических и радиусных поверхностей



При выключенной  $S_{\text{верт}}$  и включенной  $S_{\text{гор}}$  резец описывает дугу радиусом  $R$ . 42



# Универсальное копирувальное приспособление со сменными копиями



# Специализированные работы

К числу таких работ относятся:  
сравнительно редкие для токарно-карусельной обработки операции — нарезание резьбы, фрезерование, шлифование, обкатывание и т. п.;  
обработка тяжелых и крупногабаритных деталей, а также деталей со сложной конфигурацией, требующая применения специальных приемов работы или специальных приспособлений и инструментов.

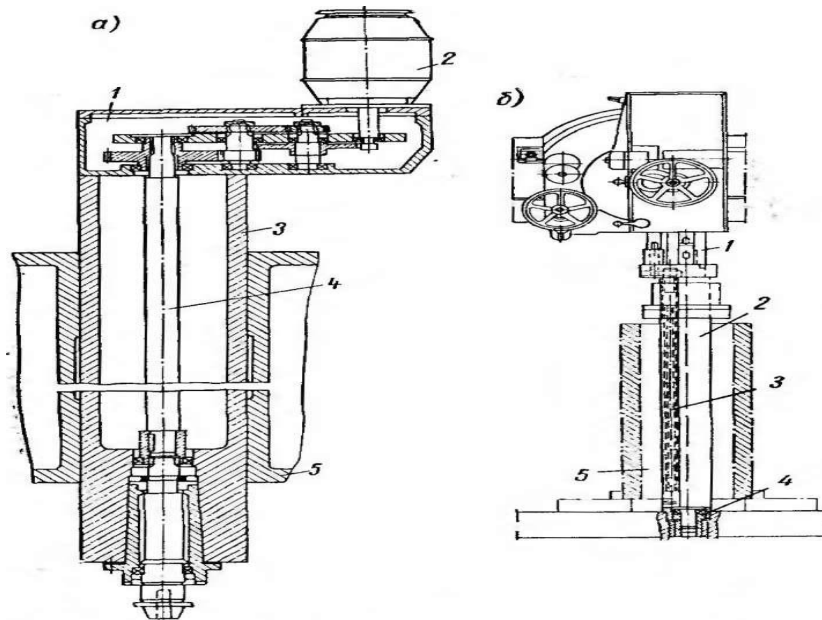


Рис. 49. Дополнительные принадлежности к токарно-карусельным станкам: а — фрезерная головка; б — расточная борштанга

## Обработка разъемных деталей

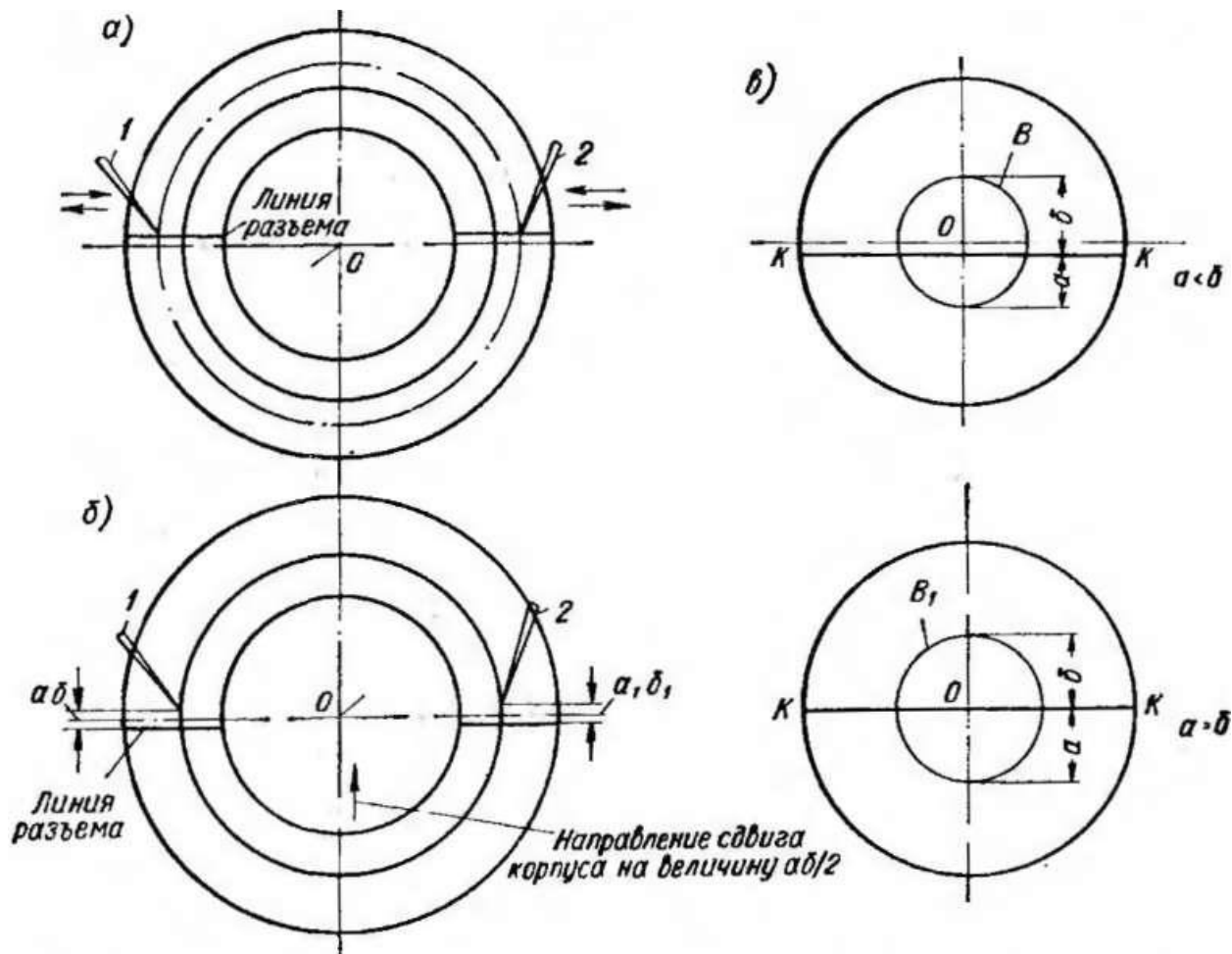


Рис. 50. Схемы выверки разъемных деталей по разметке:  $a$  и  $б$  — с поворотом планшайбы на  $180^\circ$ ;  $в$  и  $г$  — без поворота планшайбы

# *Прямые и косвенные измерения крупногабаритных деталей*





# Штангенинструменты

Точные штангенинструменты широко распространены в инструментальном деле. Их применяют для измерения наружных и внутренних диаметров, длин, толщин, глубин и т. д. К числу точных штангенинструментов относятся штангенциркули с точностью отсчета 0,05 и 0,02 мм, штангенглубиномеры, штангензубомеры, штангенрейсмасы

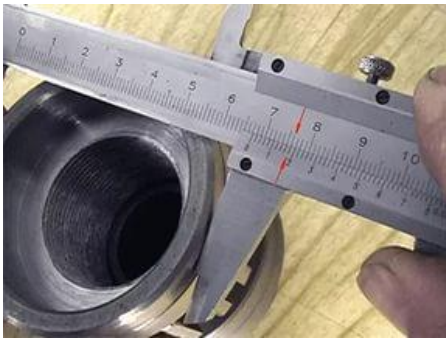
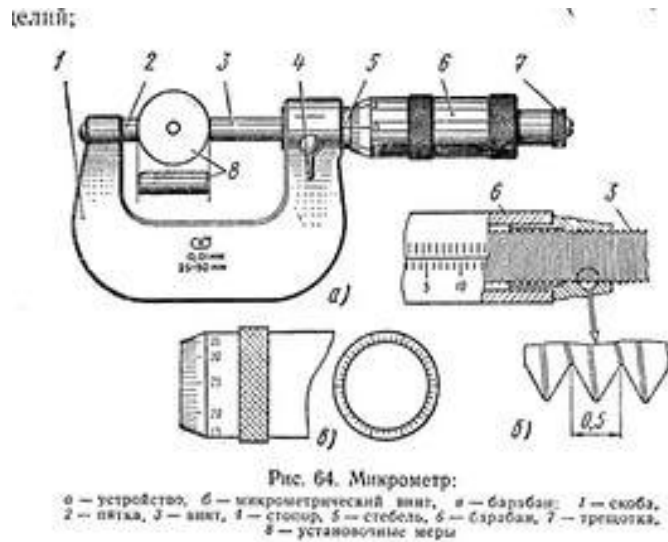


Рис. 20. Применение штангенинструментов для точных измерений: а — штангенциркуль, б — штангенглубиномер, в — штангенглубиномер с отогнутым концом штанги, г — штангенрейсмас

# Микрометры



- Рис. 21. Микрометрические инструменты: а — отсчетное устройство, б — микрометр стандартной конструкции, в — микрометрический нутромер, г — микрометрический штангас, д — микрометрический глубиномер

# ОБКАТНЫЕ ПРИБОРЫ

Измерение диаметра детали обкатыванием ее мерным роликом имеет несомненные преимущества. Измерительная оснастка (ролик) обкатного прибора имеет небольшие габаритные размеры, простую конструкцию и легко устанавливается на станке; с ее помощью возможно измерение диаметров в любой стадии обработки; результат измерения выдается в цифровой форме. Из известных косвенных методов измерений ролик является наиболее перспективным и применяемым прибором вследствие универсальности и возможности автоматизации

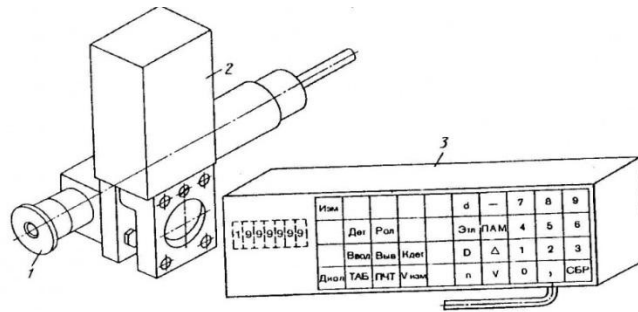


Рис. 11.1

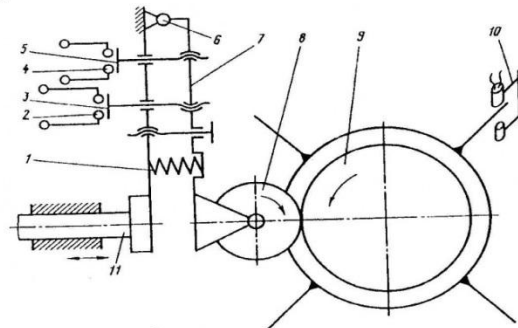


Рис.11.2. Схема прибора с фиксированной установкой ролика

# Работы на токарно – карусельных станках

- *специализация и предварительная настройка стан-, ков;*
- *внедрение метода групповой обработки;*
- *применение рациональных способов установки, выверки и крепления обрабатываемых деталей;*
- *сокращение количества установок обрабатываемых деталей;*
- *одновременная обработка нескольких деталей;*
- *установление рациональной последовательности и правильного метода обработки отдельных поверхностей детали;*
- *одновременная обработка несколькими резцами;*
- *применение рациональных методов установки резцов на размер;*
- *рациональный выбор типа и геометрии режущих инструментов и режимов резания;*
- *применение комбинированных резцов;*
- *рациональная организация рабочего места.*
- *Краткая характеристика перечисленных путей повышения.*



# **Специализация и предварительная настройка станков**

- *Одним из основных организационно-технологических мероприятий, способствующих повышению производительности труда, является специализация рабочего места. Она заключается в том, что за каждым рабочим местом (станком) закрепляется рабочий.*
- *Закрепление деталей за станками до последнего времени широко применяли лишь в серийном производстве, однако опыт работы передовых заводов показывает, что это вполне осуществимо также в условиях мелкосерийного и даже единичного производства.*

## ***Внедрение метода групповой обработки***

- Одним из наиболее действенных средств повышения производительности труда является внедрение метода групповой обработки. При этом технологический процесс разрабатывается не на отдельную деталь, а на определённую группу.*
- И таким образом, по групповому технологическому процессу при одном и том же технологическом оснащении без\* переналадок или же с незначительными переналадками к поднастройками обрабатывается несколько номенклатур деталей, составляющих одну группу.*

## **Применение рациональных способов установки, выверки и крепления обрабатываемых деталей**

- Рациональная установка деталей должна удовлетворять следующим требованиям:
- Деталь должна быть закреплена достаточно прочно, чтобы под действием сил, возникающих при резании, она не сдвинулась с места; в то же время закрепление должно быть таким, чтобы не вызвать появления излишних напряжений в детали и деформации.  
Деталь должна быть установлена таким образом, чтобы обеспечивать равномерное распределение припусков на обрабатываемых поверхностях по всей длине при черновых операциях и правильное расположение ранее обработанных поверхностей для получения точных размеров при чистовых операциях.
  - Установка, крепление и выверка деталей, а также снятие их после обработки должны производиться с минимальными затратами рабочего времени.
  - Применение устройств и приспособлений для установки и крепления деталей должно быть экономически целесообразным.

## Сокращение количества установок обрабатываемых деталей

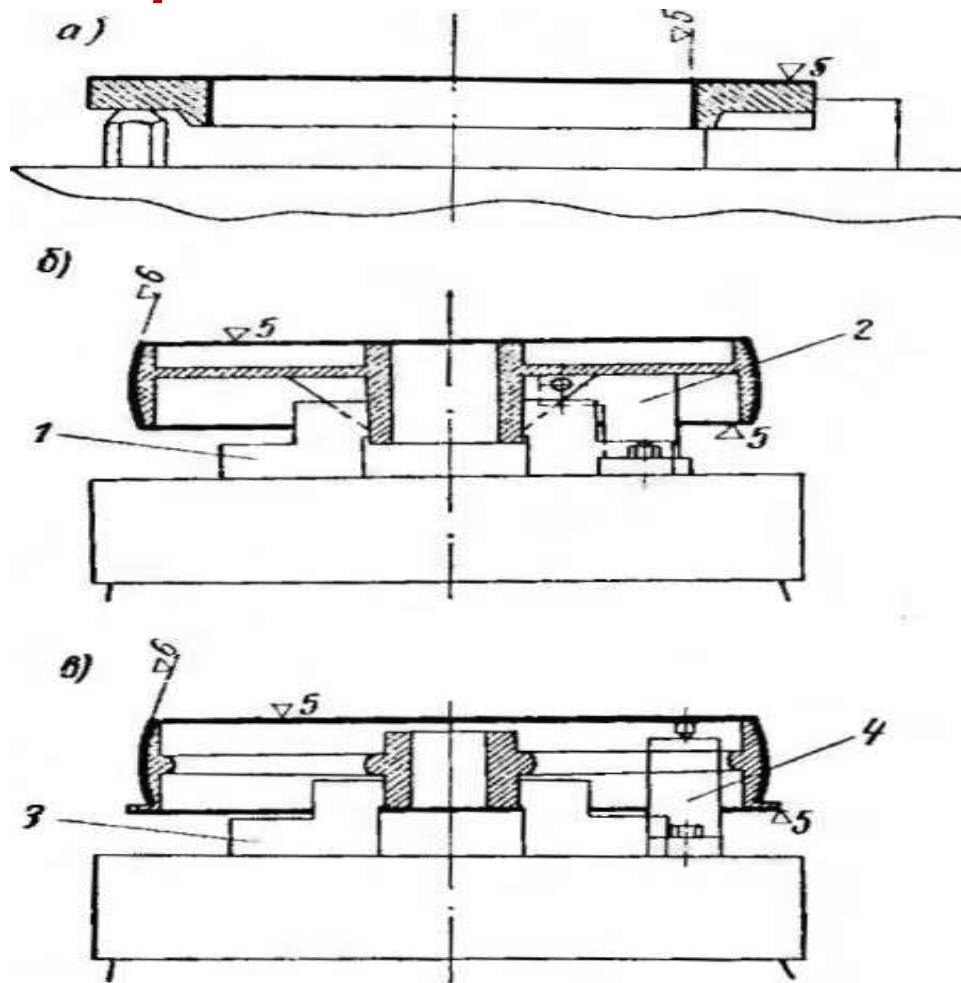


Рис. 11. Способы закрепления деталей для полной их обработки за одну установку



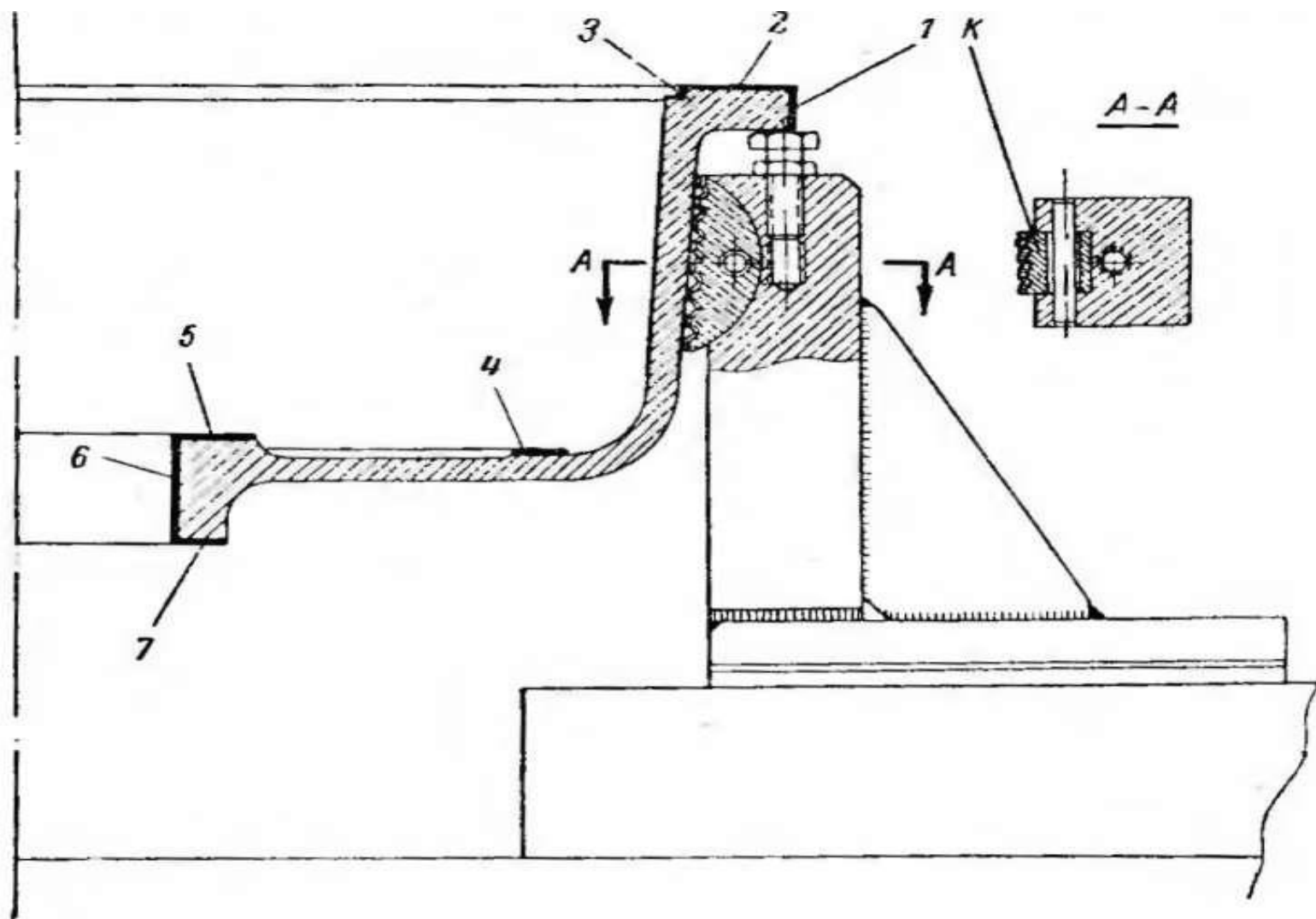


Рис. 12. Схема установки подшипникового щита в кулачках с поворотными сухарями, обеспечивающей обработку всех поверхностей с одной

■ **Одновременная обработка нескольких деталей**

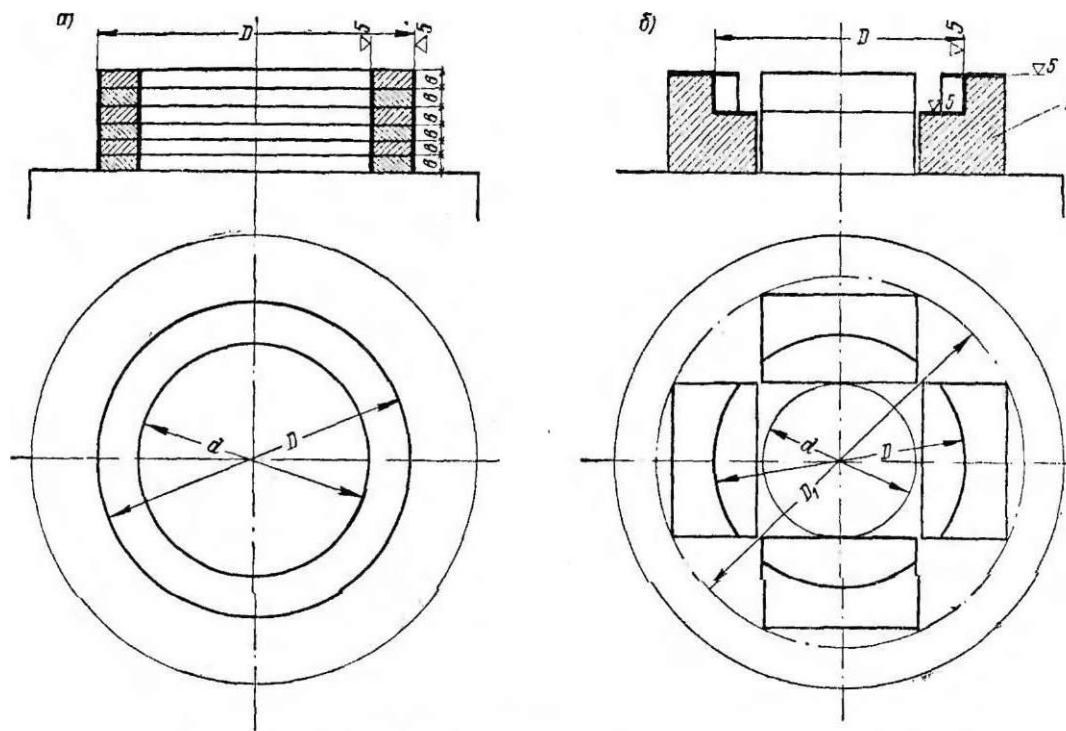


Рис. 13. Схемы установки нескольких деталей для их одновременной обработки

## Обработка деталей «пакетом»

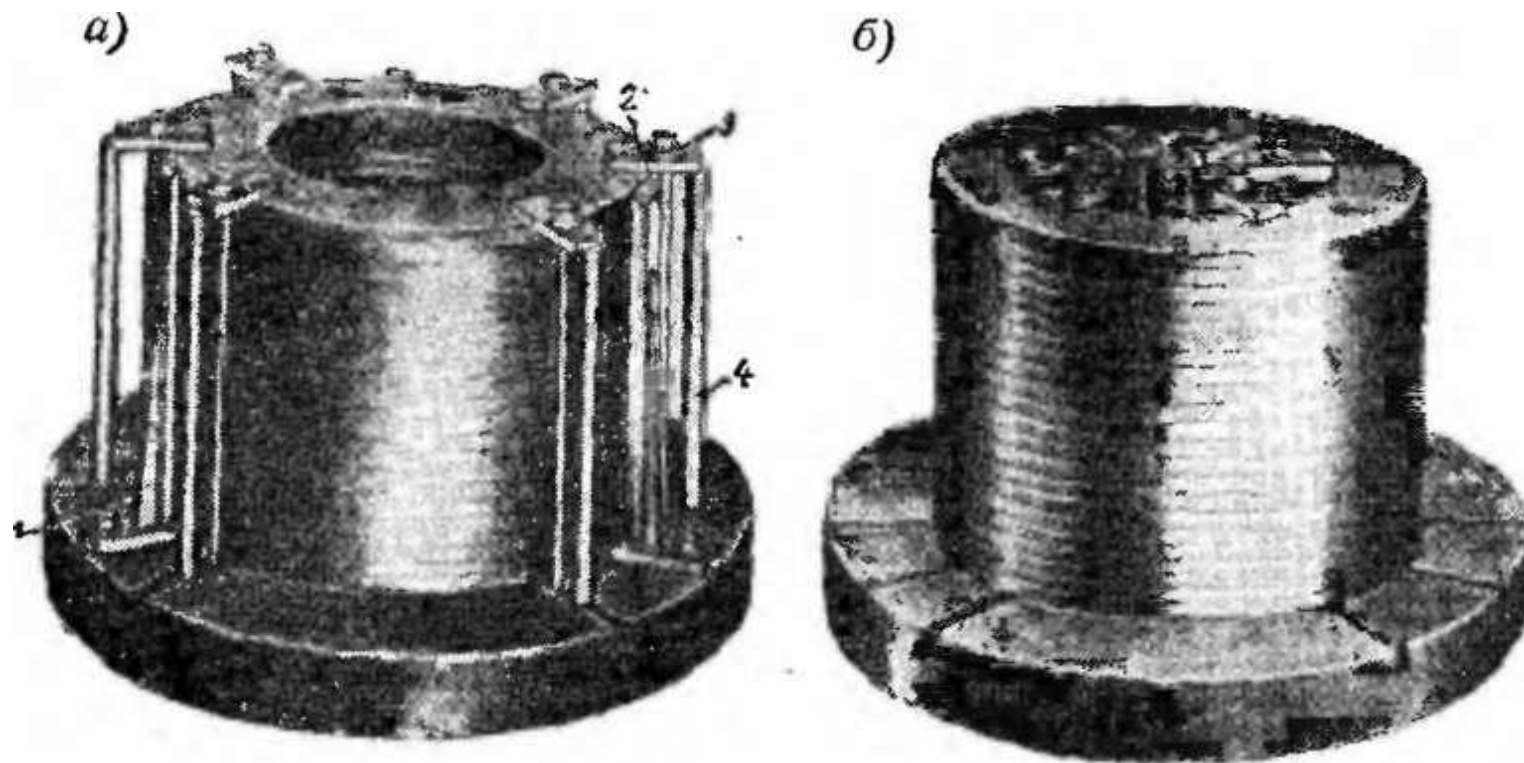


Рис. 14. Обработка тонких колец «пакетом»

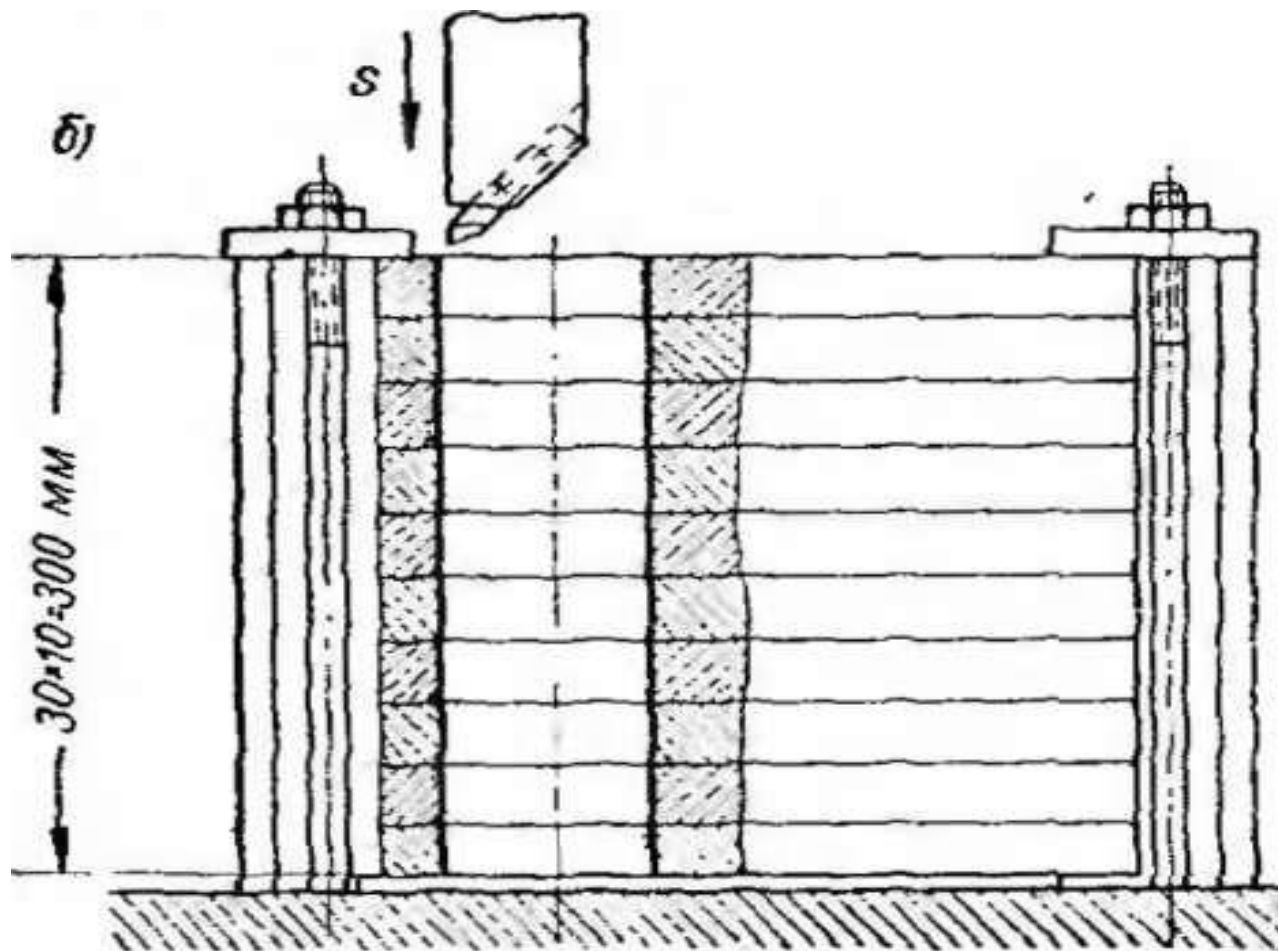


Рис. 15. Схемы обработки отверстия по старому (а) и новому (б) методам



## **Обработка деталей, установленных на планшайбе или в специальных многоместных приспособлениях**

Одновременная обработка нескольких деталей при работе на токарно-карусельном станке наиболее часто встречается при обтачивании торцовых поверхностей некруглого очертания.

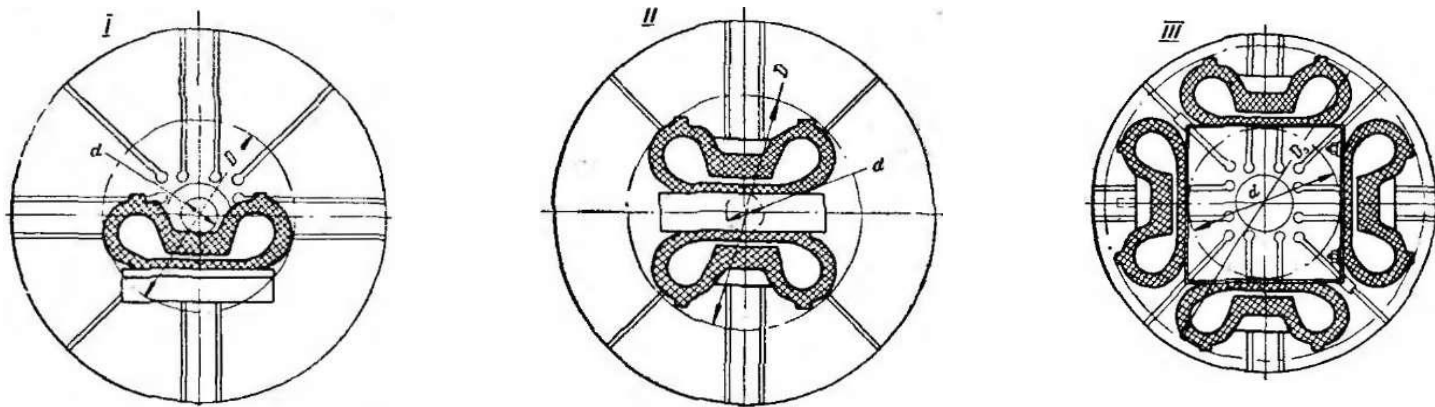


Рис. 16. Три варианта установки корпуса турбины на планшайбе станка при обработке плоскости разъема

## ***Установление рациональной последовательности и правильного метода обработки отдельных поверхностей***

*Производительность труда при работе на токарно- карусельных станках в значительной степени зависит от принятой последовательности и выбранного метода обработки отдельных поверхностей.*

*В условиях серийного производства последовательность и методы обработки отдельных поверхностей определяются заранее разработанными картами технологического процесса, схемами наладок и т. п.*

*В условиях мелкосерийного и единичного производства последовательность и методы обработки отдельных поверхностей в большинстве случаев определяет сам токарь-карусельщик, руководствуясь при этом своим опытом, советами и указаниями мастера, цехового технолога и др.*

## Одновременная обработка несколькими резцами обработка наружной поверхности

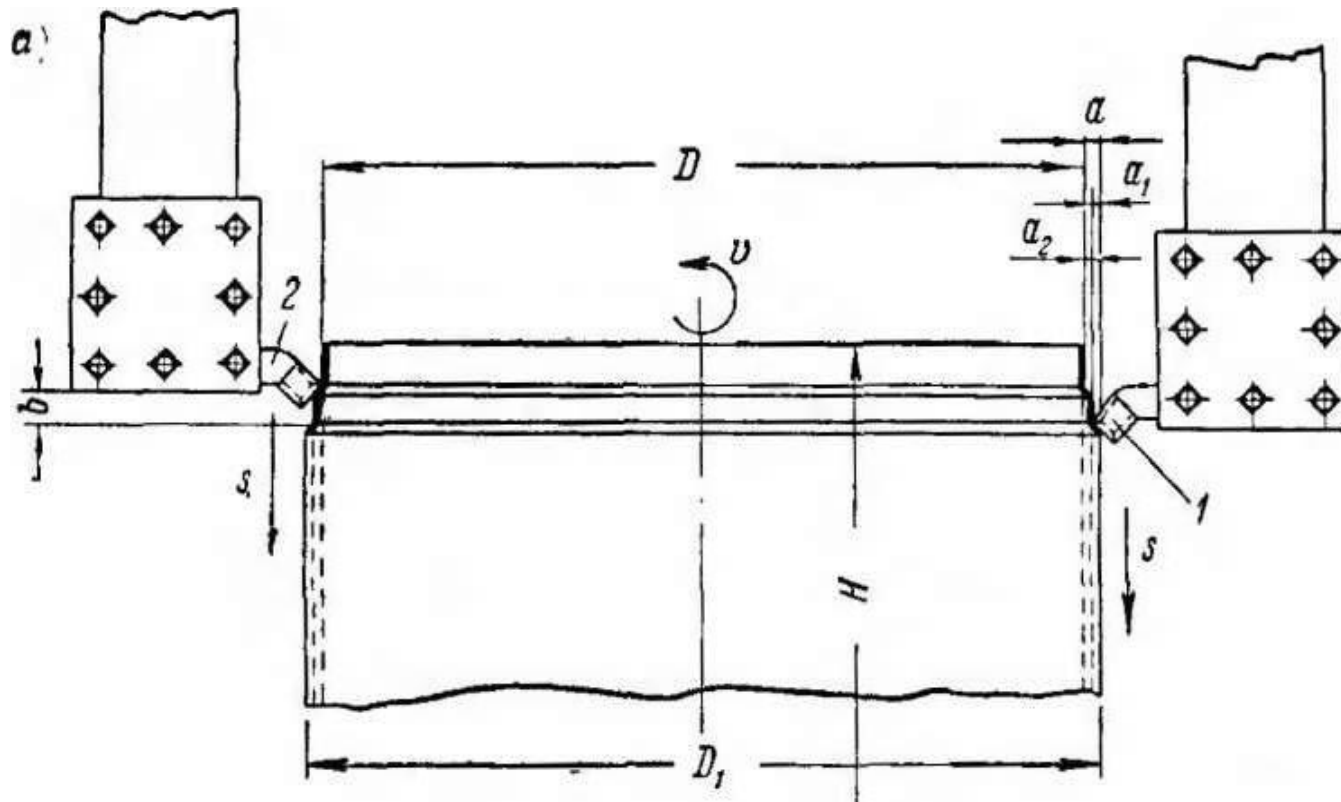


Рис. 18. Схемы обтачивания торцовых поверхностей двумя (тремя) резцами с разделением общей толщины снимаемого слоя металла (ей  $b$ ) и общей даины рабочего хода суппорта (<?)

## Обработка торцовых поверхностей

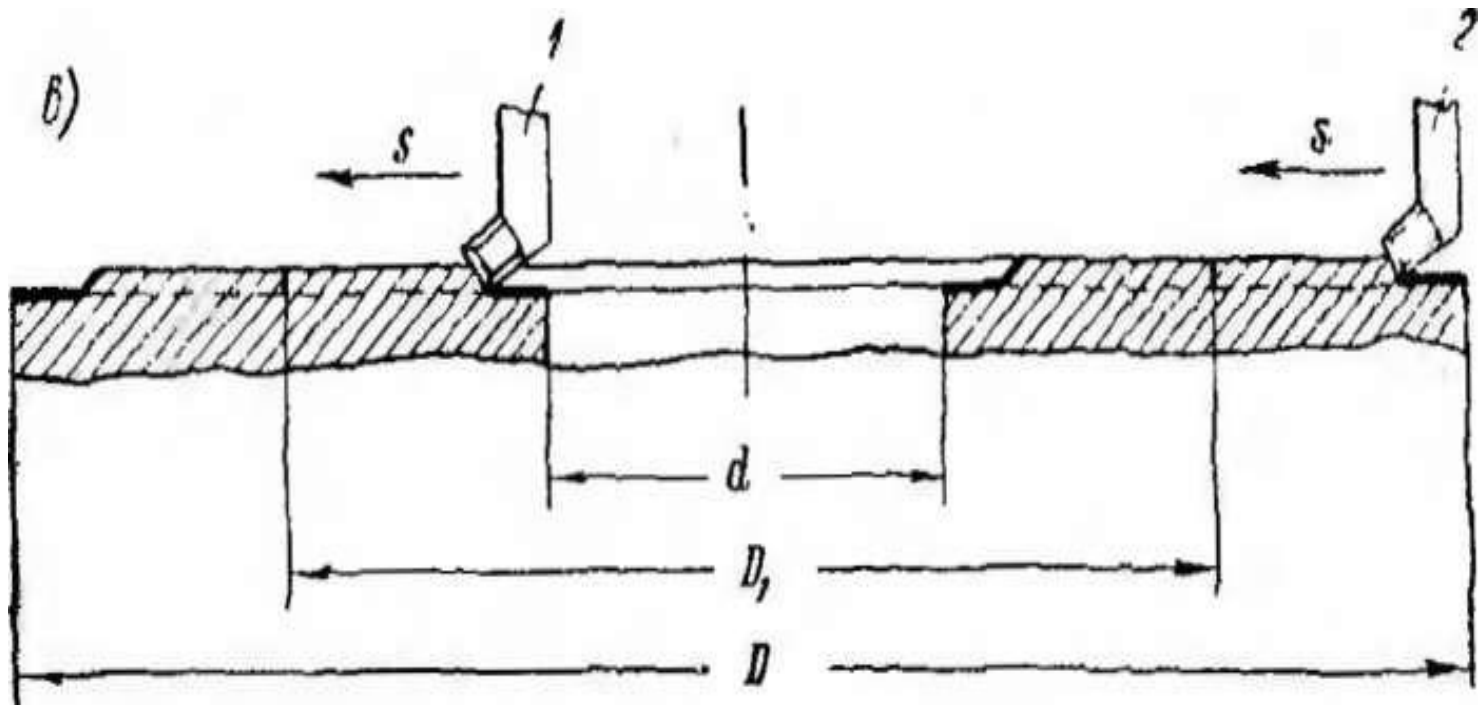


Рис. 18. Схемы обтачивания торцовых поверхностей двумя (тремя) резцами с разделением общей толщины снимаемого слоя металла ( $\epsilon$ ) и общей длины рабочего хода суппорта ( $\leq$ )



## Обработка внутренних цилиндрических поверхностей

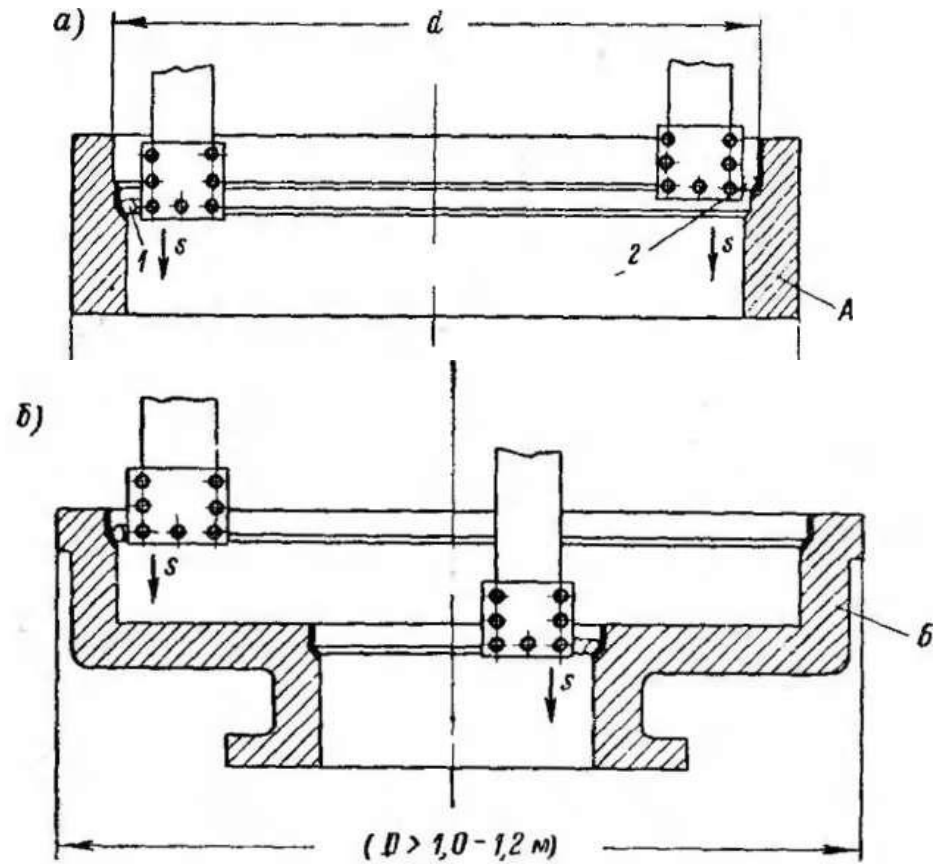


Рис. 20. Схемы растачивания отверстия двумя одно-

**Совмещение обработки наружных и внутренних цилиндрических и торцовых поверхностей.**

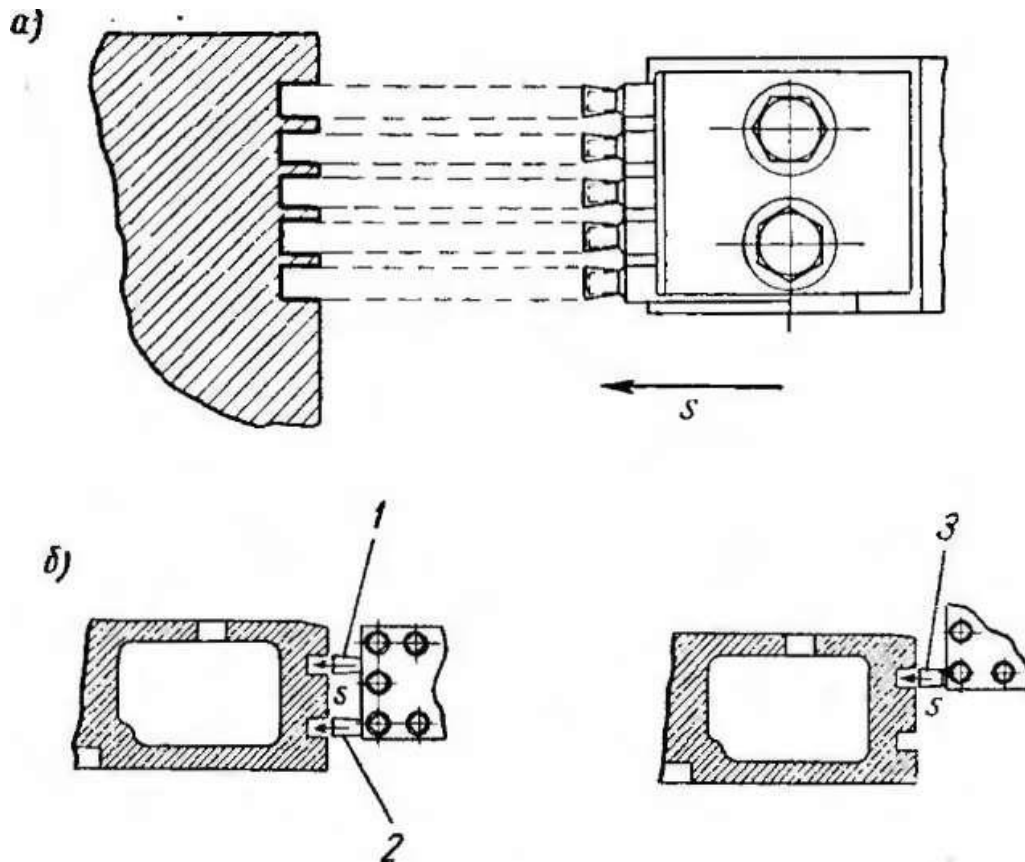
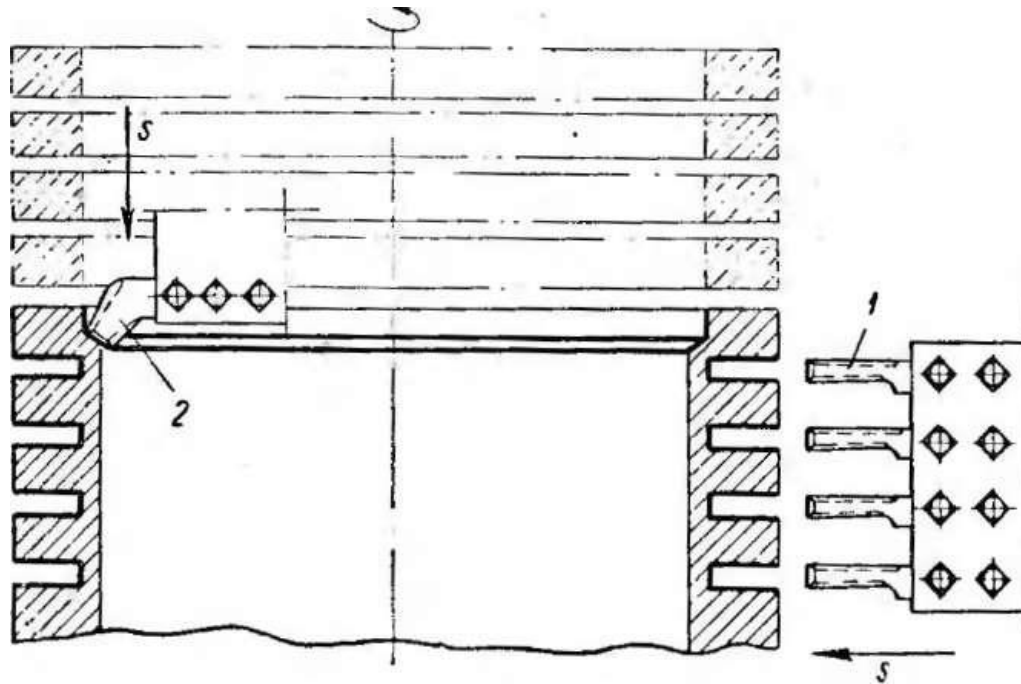
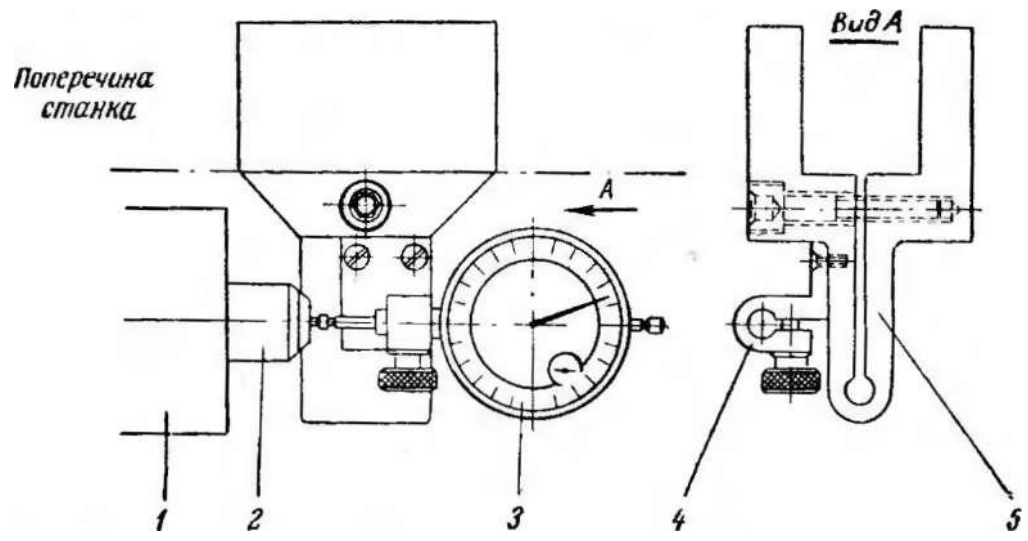


рис. 23. Схемы многорезцового прорезания канавок

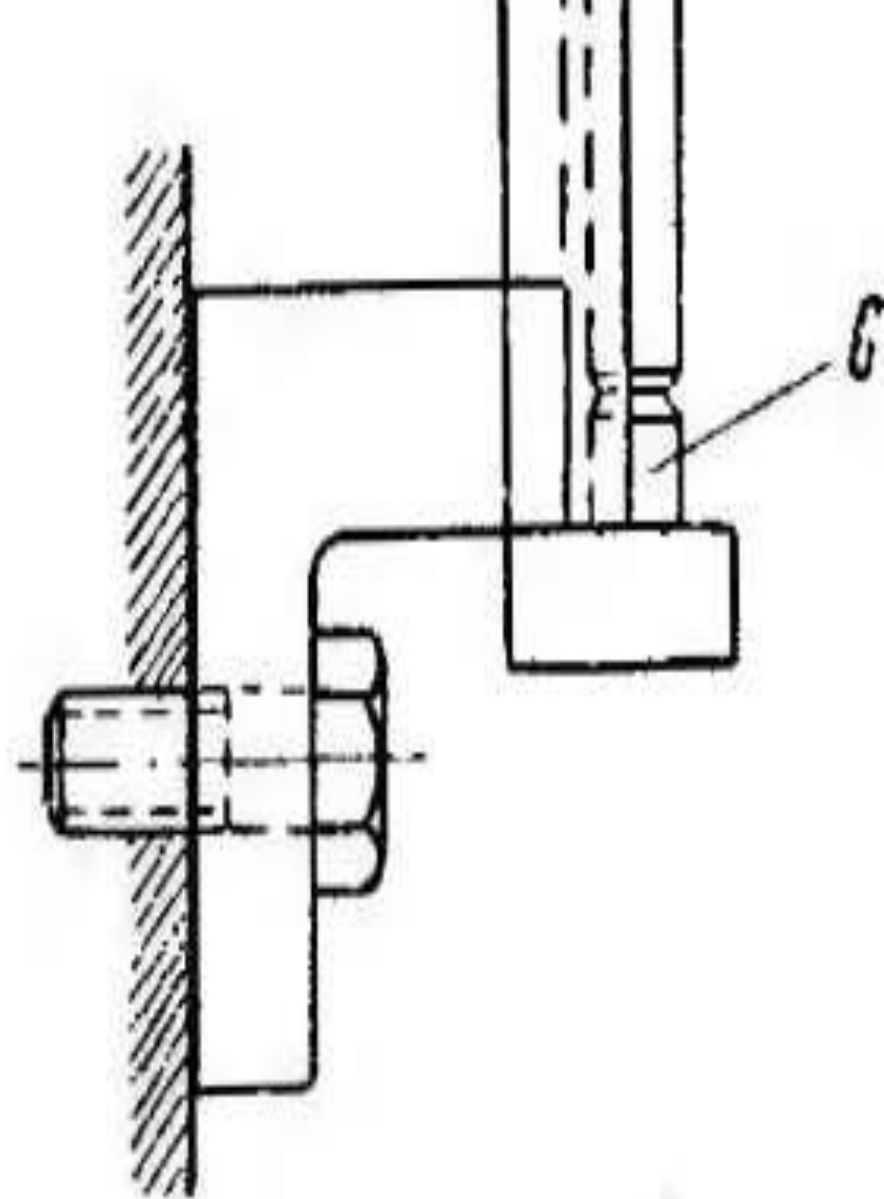
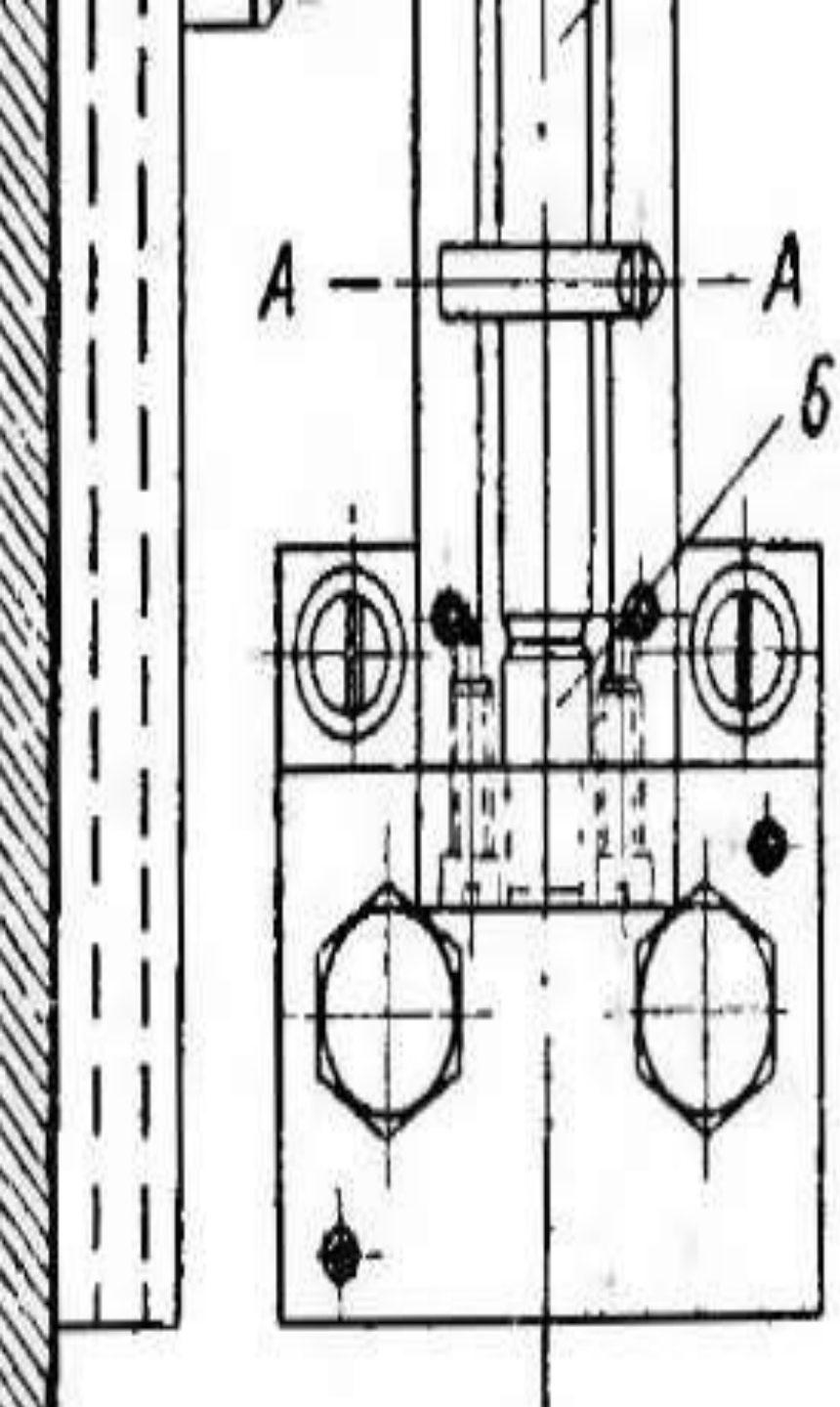
## Отрезание поршневых колец



- Рис. 24. Схемы отрезания поршневых колец от цилиндрической заготовки







# Плазменно-механическая обработка

*Плазма – это четвёртое состояние вещества, представляющее собой ионизированный газ, который содержит электроны, положительно заряженные ионы, нейтральные и возбуждённые атомы и молекулы*

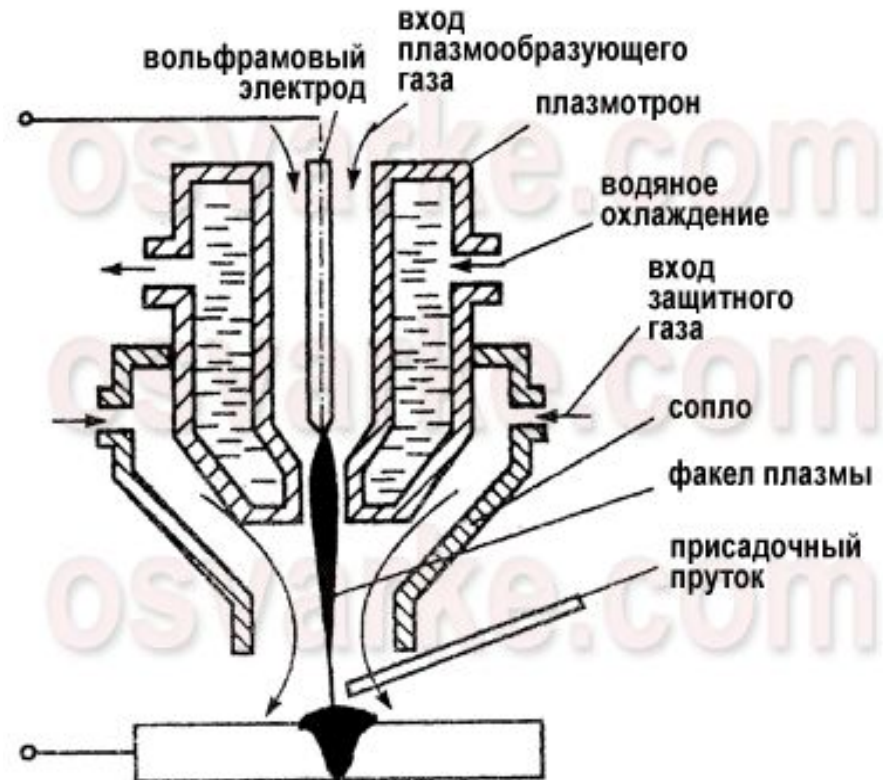
- Плазменно механическая обработка (ПМО) относится к комбинированным методам обработки металлов, в которых резание совмещается с плазменным подогревом.*
- Плазменно-механическую обработку применяют при обработке высокопрочных маломагнитных и коррозионно-стойких сталей, а также титановых и некоторых жаропрочных сталей*

# Оборудование для плазменно-механической обработки

- Основными элементами оборудования для ПМО являются плазмотрон, источник питания, система дно- и водоснабжения и системы управления с манипулятором.
- **Плазмотрон** — специальное устройство, в котором дуговой разряд от генератора тока (рис. 20.2) интенсивно обжимается потоком рабочего плазмотрона, вследствие чего удается получить стабилизированную плазменную лучу, способную сохранить нагревающие свойства при довольно значительном удалении от поверхности обрабатываемого материала. Плазменная дуга имеет следующие участки: закрытый 1, сжатый 2, открытый 3, рабочий 4 и факел 5 плазмы.

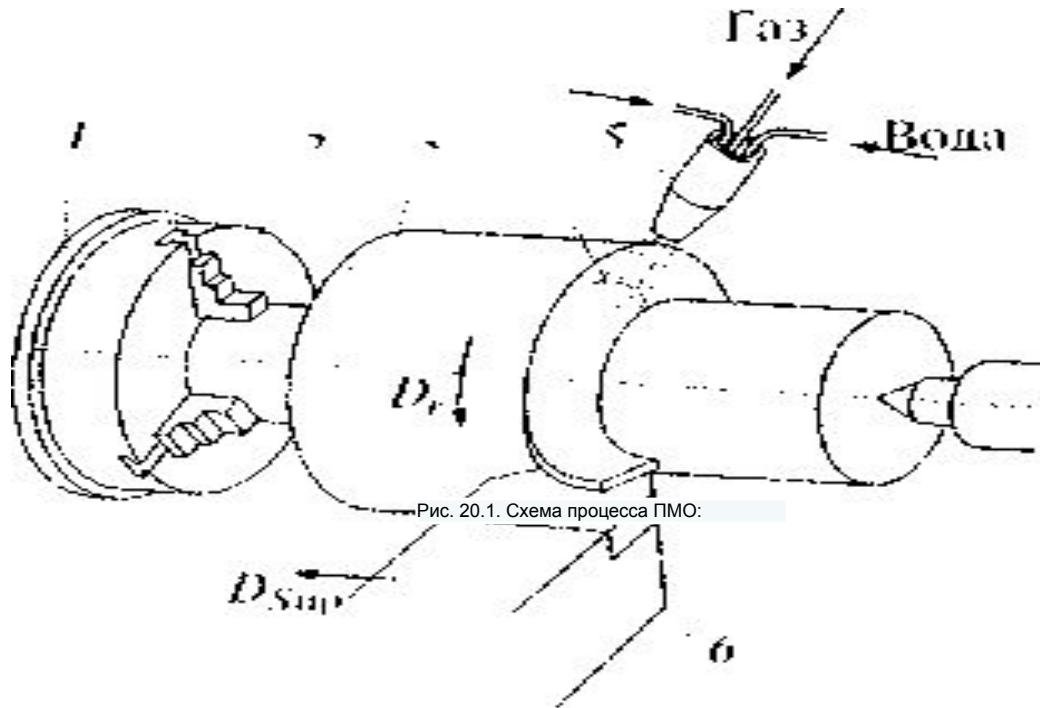
# плазматрон

ПМО должен быть быстросъемным, чтобы можно было заменять его одновременно с заменой режущего инструмента без значительного увеличения вспомогательного времени. Конструкция плазматрона должна обеспечивать защиту от короткого замыкания при попадании стружки, а конструкция манипулятора плазматрона — возможность установки последнего относительно поверхности резания, когда при образовании канавки выплавления осуществляется оптимальное распределение теплового потока.





## Общие положения и понятия



1 - токопроводящее кольцо; 2 - патрон; 3 - таютовка; 4 - плазменная горелка; 5 - ила > патрон; 6 - ре sep; — направлен не движения продольной полами; />. - направление главного 1ВПЖСППЯ резания

## Оборудование для плазменно-механической обработки

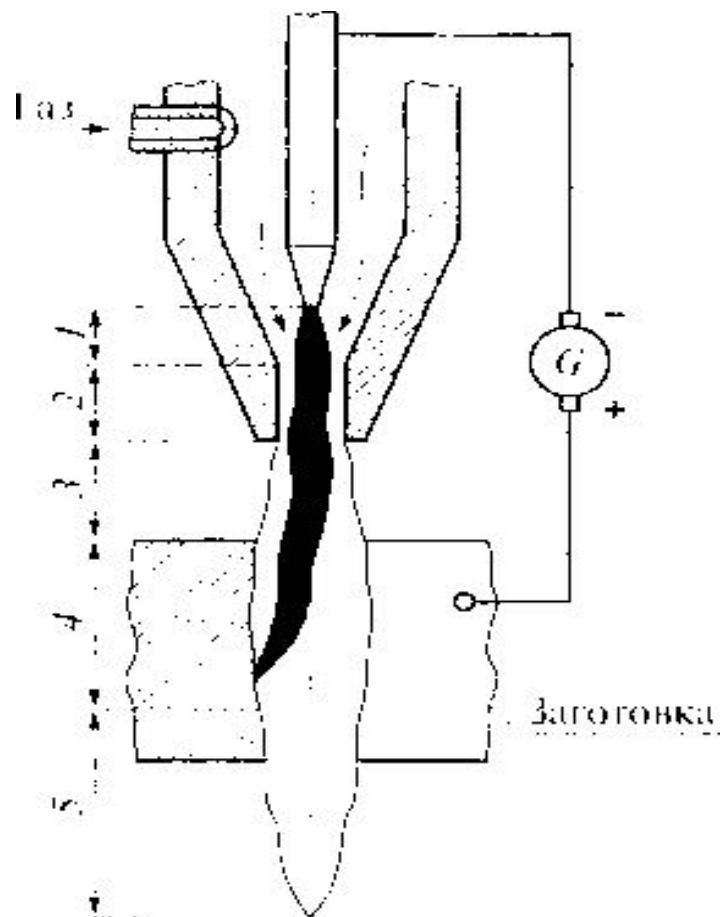
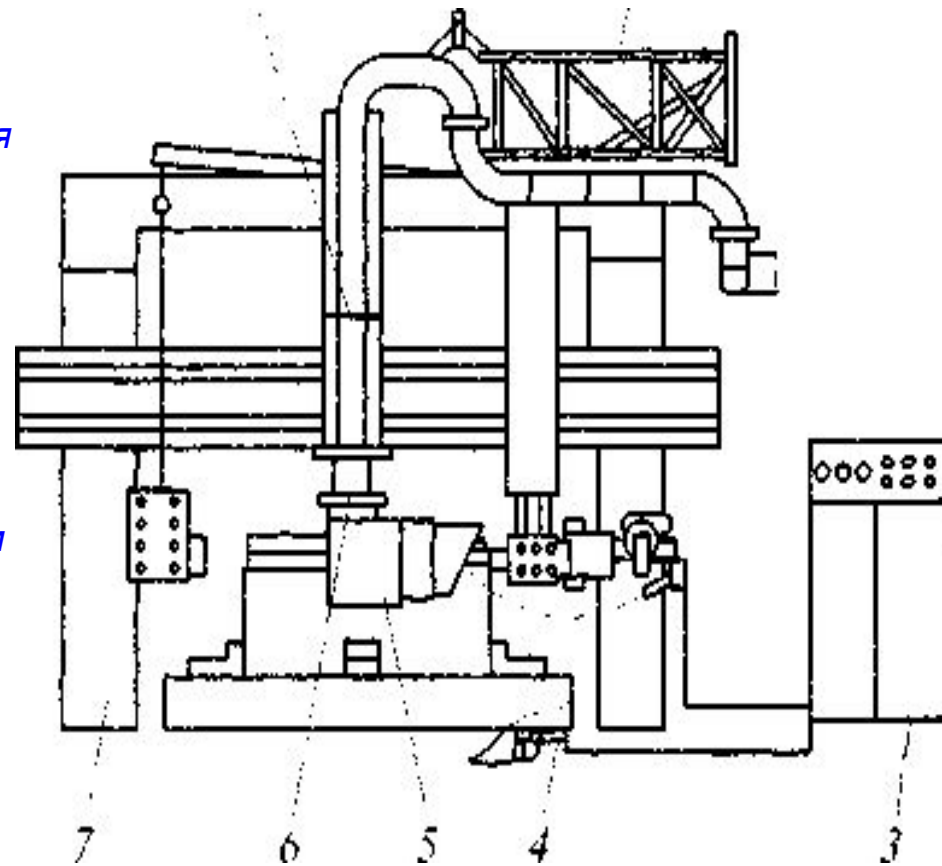


Рис. 20.2. Схема плазменной дуги прямого действия и ее участки:

## **Металлорежущие станки для плазменно-механической обработки и их оснащение**

*Для ПМО заготовок используют как обычные, так и специальные металлорежущие станки. Первые требуют некоторой модернизации. Мощности привода главного движения существующих станков в большинстве случаев оказывается достаточно для того, чтобы обеспечить переход от обычного резания к обработке плазменным нагревом заготовок. Более того, в некоторых случаях уменьшение сил резания при плазменном нагреве обрабатываемого материала по сравнению с силами резания при обычной технологии позволяет применять станки с меньшей мощностью привода. Так, например, точение заготовок диаметром 2 200 мм из стали 110Г13Л при обычном резании было возможно только на карусельном станке мод. 1557 с мощностью привода 125 кВт. Применение ПМО позволило ту же операцию выполнять на станке мол. 1525 с мощностью главного привода 55 кВт.*

На площадке перед токарно-карусельным станком, предназначенным для плазменно-механической обработки, не допускается устанавливать какое-либо оборудование (вентилятор, трубопроводы, источник питания), поскольку эта площадка является загрузочной. Комплект оборудования для Г1МО может быть размещен так, как показано на рис. 20.3. Источник питания 2? установлен сбоку (может быть позади станка). Токоподводящее устройство 4 расположено под планшайбой. К подвижной металлоконструкции 2, установленной на станине, крепится консольный поворотнотелескопический воздуховод / с поворотным фланцем 6. Воздухозаборное устройство 5 расположено непосредственно над зоной резания.



1 — воздуховод; 2 — металлоконструкция; 3 — источник питания; 4 — токоподводящее устройство; 5 — воздухозаборное устройство; 6 — поворотный фланец;

7 — станок



## манипуляторы

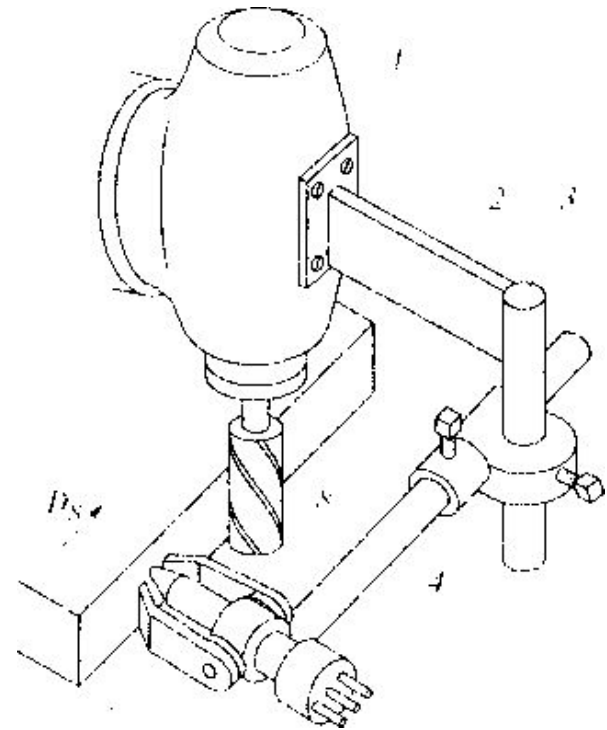
Установка и закрепление плазматрона в определенном положении по отношению к обрабатываемой заготовке осуществляются с помощью манипуляторов. К манипулятору предъявляют ряд требований. В частности, его конструкция должна обеспечить:

точное позиционирование плазматрона (расположение пятна нагрева) по отношению к заготовке и режущему инструменту;

жесткое закрепление плазматрона в заданной позиции;

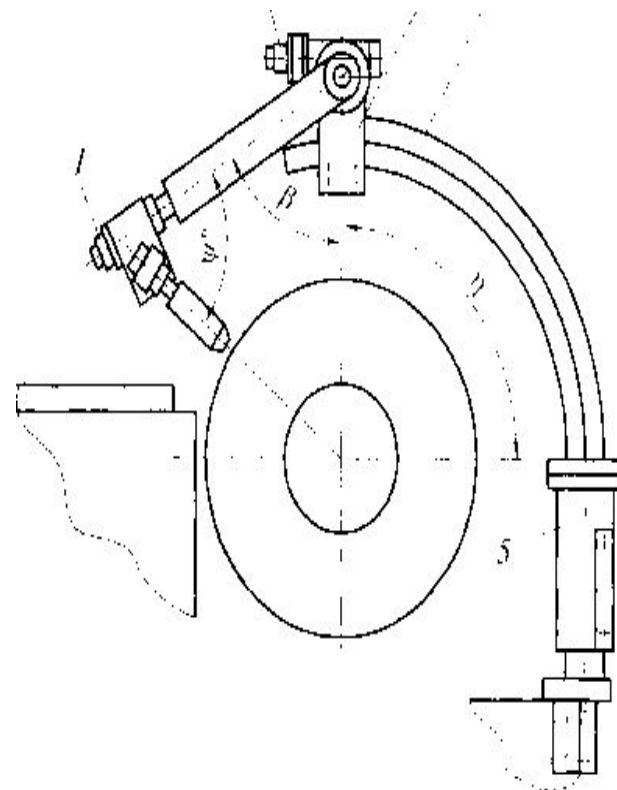
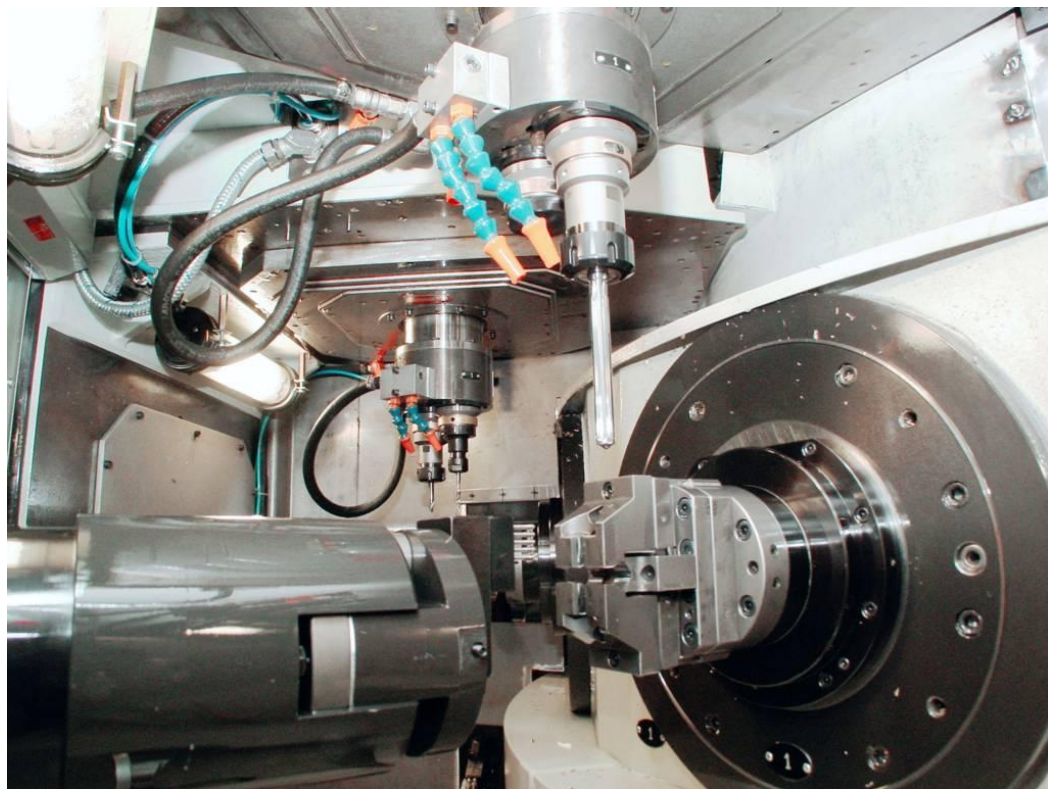
слабую чувствительность к вибрациям, возникающим в процессе резания;

обслуживание самого манипулятора при переустановке плазматрона и малые затраты времени на эту операцию.



1 — фрезерная тлоика: - котк-олт.;  
4 -- шганог У плазматрон: 6 — отклоняющая сщлтм.т: Т з;нотопка: .V фраза: />, ...тиран, ктше движения но тачн

## *Манипулятор к токарному станку*



# Токарная обработка торцовых и фасонных поверхностей с плазменным подогревом

При точении торцов, конических и фасонных поверхностей заготовок при постоянной частоте вращения шпинделя изменение диаметра обрабатываемой поверхности влияет на скорость резания и взаимное расположение резца и плазматрона, что изменяет условия нагрева материала заготовки и ПМО в целом. Если при изменении диаметра обработки синхронно изменяется частота вращения шпинделя, то скорость резания остается постоянной, но взаимное положение инструмента и плазматрона изменяется, что должно быть учтено при наладке операции.

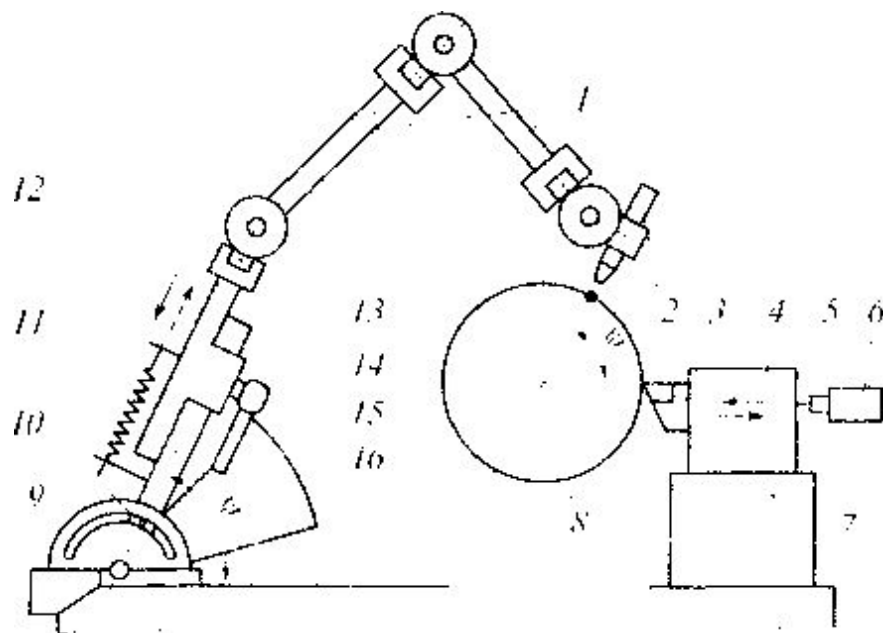


Рис. 20.8. Схема устройства для ПМО фасонных поверхностей:  
1 — манипулятор; 2— илпатрон; режущий: 4. 12 - каретки; 5. 14 - ролики;  
6, 15 — копиры; 7 - суппорт; Л' — ей отопка; ( ) -■ опора; 10 палец; //

# Конструктивные особенности режущих инструментов при плазменно-механической обработке

К инструменту, используемому для ПМО, предъявляют следующие требования:

резцы, особенно их режущая часть, должны обладать достаточной прочностью в связи с значительными нагрузками, испытываемыми инструментом;

передняя поверхность лезвия резцов должна быть по возможности свободна от прихватов и зажимных элементов, так как их наличие создает повышенную опасность пакетирования стружки;

материал режущей кромки должен иметь высокую красностойкость и хорошо выдерживать динамические нагрузки.

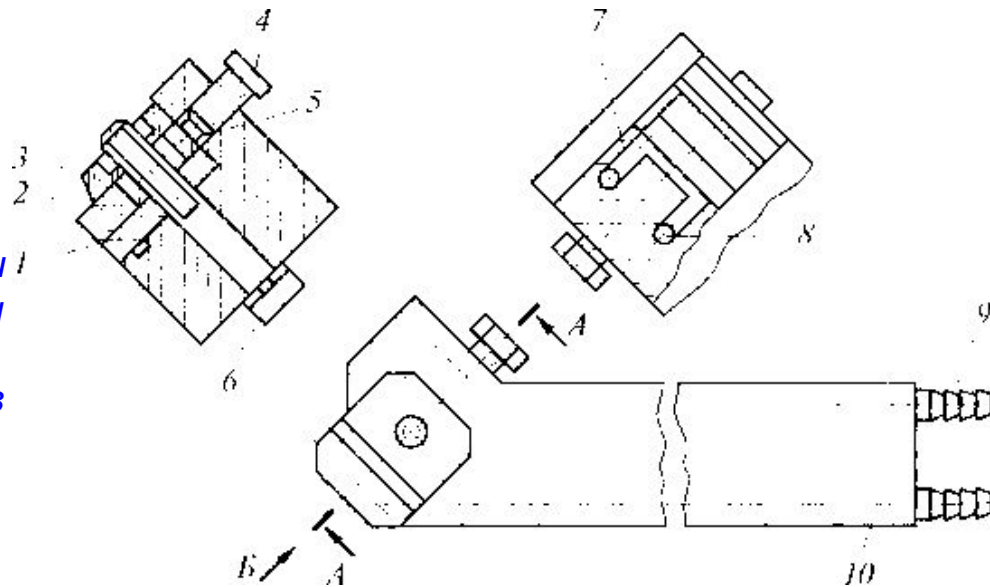


Рис. 20.11. Сборный резец с внутренним водяным охлаждением: 1 — опорная пластина (накладная); 2 — режущая пластина; л — стружколом; 4. Б — шипы; 5 — сухарь; 7, <У — каналы; 4 — иннер; К) державка