

**Учебная дисциплина**

**Технологическая и  
инструментальная оснастка  
для станков с ЧПУ и ГПС**

**Кафедры Технология машиностроения**

**Института машиноведения и мехатроники**

**ЛЕКЦИЯ № 5**

**ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К СТАНКАМ**

**ФРЕЗЕРНО –СВЕРЛИЛЬНО - РАСТОЧНОЙ ГРУППЫ**

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ГПС

## ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К СТАНКАМ ФРЕЗЕРНО –СВЕРЛИЛЬНО - РАСТОЧНОЙ ГРУППЫ

### ВОПРОСЫ:

1. БАЗИРОВАНИЕ ЗАГОТОВОК В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ;
2. БАЗИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ НА СТОЛАХ СТАНКОВ И ПАЛЕТАХ;
3. УНИВЕРСАЛЬНО-БЕЗНАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ (ТИСКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ С ПЕРЕУСТАНАВЛИВАЕМОЙ ГУБКОЙ);
4. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И УНИВЕРСАЛЬНО-НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ ФРЕЗЕРНЫХ, СВЕРЛИЛЬНЫХ, РАСТОЧНЫХ И МНОГОЦЕЛЕВЫХ СТАНКОВ;
5. СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ ДЛЯ СТАНКОВ ФРЕЗЕРНО – СВЕРЛИЛЬНО - РАСТОЧНОЙ ГРУППЫ;
6. УНИВЕРСАЛЬНО - СБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ;
7. СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ;
8. ПРИВОДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ГПС

## БАЗИРОВАНИЕ ЗАГОТОВОК В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ

При базировании заготовок типа тел вращения в качестве двойных опорных или двойных направляющих базовых поверхностей принимаются наружные или внутренние цилиндрические поверхности, а также поверхности центровых гнезд.

При полном базировании заготовок по трем плоскостям в «координатный угол» базирование заготовок может осуществляться по установочной базовой поверхности (плоскости) и двум плоскостям (направляющей и опорной базовым поверхностям заготовки).

Схема базирования заготовок по трем плоскостям является наиболее простой и надежной, обеспечивающей высокую точность их базирования. Недостатком является невозможность в ряде случаев обработки заготовки с четырех-пяти сторон с одной установки. В этих случаях применяют менее точную схему базирования по плоскости и двум отверстиям. Установочной базой является чисто обработанная плоскость; отверстия обработаны с точностью не ниже 7-го качества. Базовыми элементами приспособления являются планки и штыри (цилиндрический и ромбический). При базировании заготовки по плоскости и двум отверстиям неизбежно возникают погрешности базирования в результате неточности выполнения технологических отверстий заготовки, неточности изготовления базирующих пальцев и необходимости наличия гарантированного диаметрального зазора в соединениях палец – отверстие.

Следовательно, такую схему базирования целесообразно применять лишь в случаях затруднения базирования по трем плоскостям, невозможности обработки поверхностей заготовки с одной установки при базировании по этой схеме или отсутствии высоких требований точности.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ГПС

## БАЗИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ НА СТОЛАХ СТАНКОВ И ПАЛЕТАХ

Полное базирование приспособлений на столе станка без дополнительной выверки значительно сокращает подготовительно-заключительное время, связанное со сменой приспособлений, так как исключает выверку на столе станка и упрощает разработку управляющих программ. Для полного базирования приспособлений у них должны быть предусмотрены базирующие элементы, соответствующие посадочным местам станков, обеспечивающие точное базирование приспособлений на столах станков.

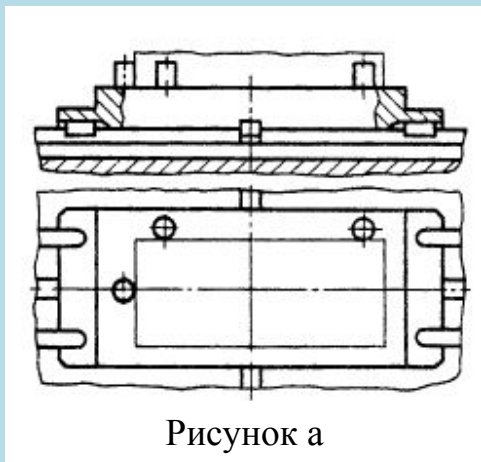


Рисунок а

При наличии на столе станка продольных и поперечных пазов приспособление базируется установочными шпонками или штырями по продольному и поперечному пазам (рис.а).

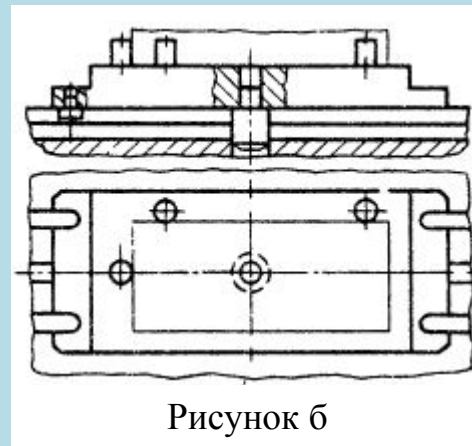


Рисунок б

При наличии на столе станка продольных пазов и центрального отверстия приспособление базируется по центральному отверстию и продольному пазу двумя штырями (рис.б).

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ГПС

## БАЗИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ НА СТОЛАХ СТАНКОВ И ПАЛЕТАХ

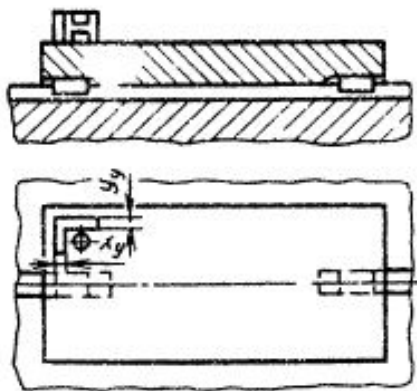


Рисунок в

Если на столе станка имеются только продольные пазы, приспособление базируется по пазу посредством двух шпонок. При этом будет неполное базирование, поскольку приспособление лишено лишь пяти степеней свободы. В этом случае приспособление можно базировать по двум плоскостям в координатный угол с помощью точно изготовленного и выверенного угольника, устанавливаемого и закрепляемого в продольных пазах стола станка (рис.в).

В случае базирования приспособлений только по продольному пазу установка инструмента в исходную точку обработки может осуществляться по шупу и установу, закрепленному на корпусе приспособления (рис.г).

Ориентация приспособления относительно нулевой точки может осуществляться по установочному штырю или отверстию, что конечно увеличивает подготовительно – заключительное время.

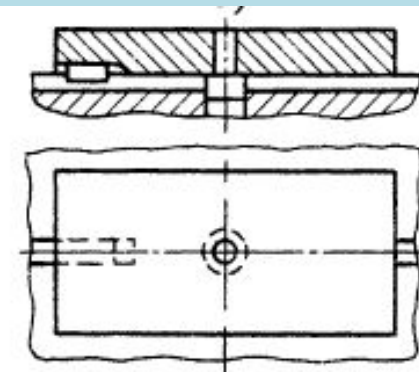


Рисунок г

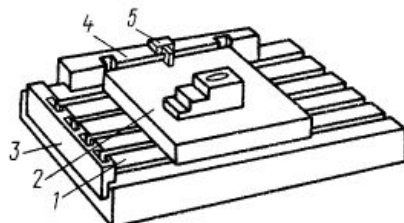


Рисунок е

При установке приспособления на палете 1, к торцам которой прикреплены поперечная 3 и продольная 4 планки с Т-образными пазами (рис.е) приспособление 2 базируют по планке 4 и шпонке 5, устанавливаемой на планку.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА ДЛЯ СТАНКОВ С ЧПУ И ГПС

## БАЗИРОВАНИЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ НА СТОЛАХ СТАНКОВ И ПАЛЕТАХ

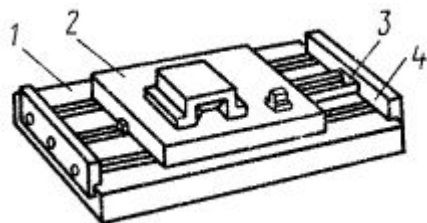


Рисунок ж

Базирование приспособления 2 на палете по Т-образному пазу посредством шпонок и в продольном направлении посредством мерной планки 3, упирающейся в торцовую планку 4 (рис.ж).

Базирование приспособления 2 на палете 1 с сеткой координатно-фиксирующих отверстий посредством трех штырей 3, установленных в отверстиях плиты (рис.з).

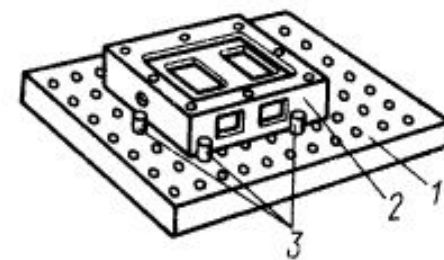


Рисунок з

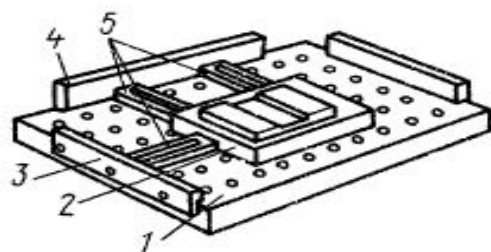


Рисунок и

Приспособление 2, которое базируют на палете 1 с сеткой отверстий посредством мерных планок, упирающихся в торцовые планки 3 и 4 (рис.и).

Базирование приспособления 2 на палете 1 с Т-образными пазами и отверстиями посредством штыря 3 в отверстиях плиты и двух штырей 5, установленных в торцовой планке 4 (рис.к).

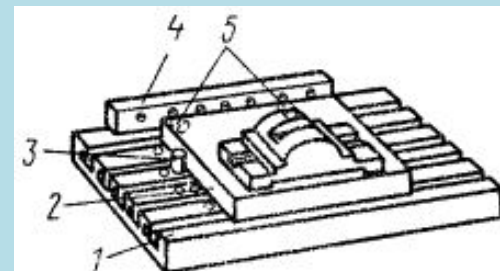
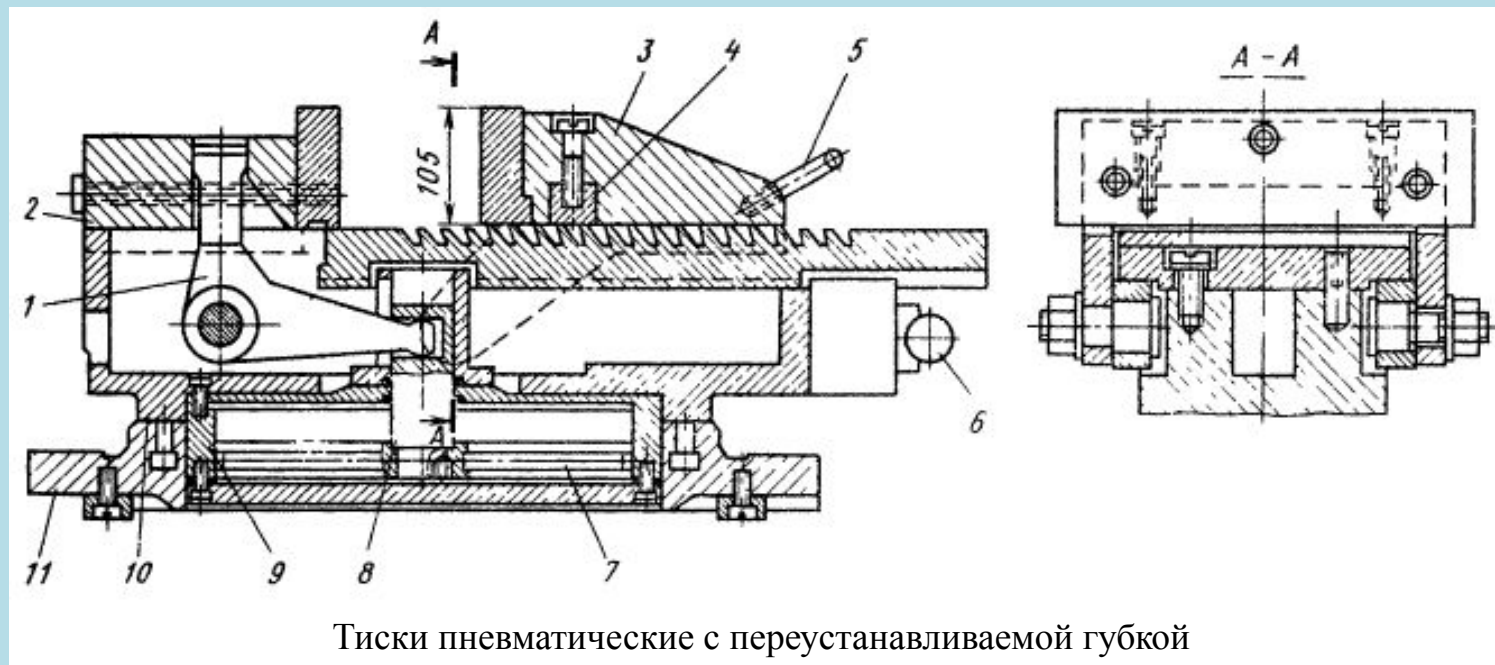


Рисунок к

## УНИВЕРСАЛЬНО - БЕЗНАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

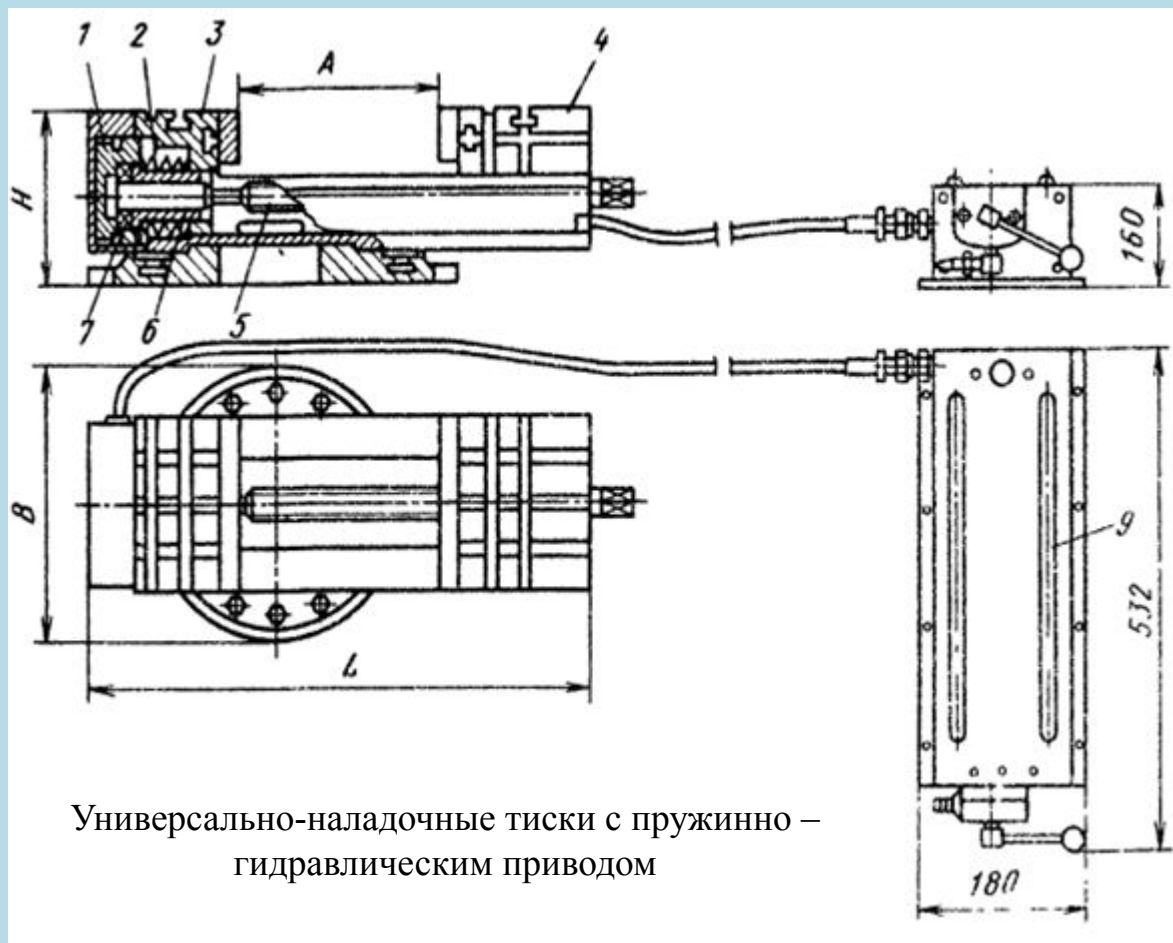


Тиски пневматические с переустанавливаемой губкой

Тиски пневматические поворотные с переустанавливаемой опорной губкой состоят из основания *11* и поворотного корпуса *10* со встроенным пневмоцилиндром *9*. При повороте рукоятки *6* распределительного клапана в положение зажима сжатый воздух поступает в штоковую полость пневмоцилиндра, в результате чего поршень *7* со штоком *8* опускается вниз, поворачивая по часовой стрелке рычаг *1*. Рычаг перемещает подвижную губку *2* вправо, прижимая обрабатываемую заготовку к неподвижной губке *3*.

Быстрая переналадка подвижной губки осуществляется поворотом последней посредством рукоятки *5* против часовой стрелки, при этом выступ планки *4* выходит из паза корпуса тисков. После этого губку перемещают в требуемое положение до тех пор, пока выступ планки *4* не войдет в соответствующий паз корпуса.

## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



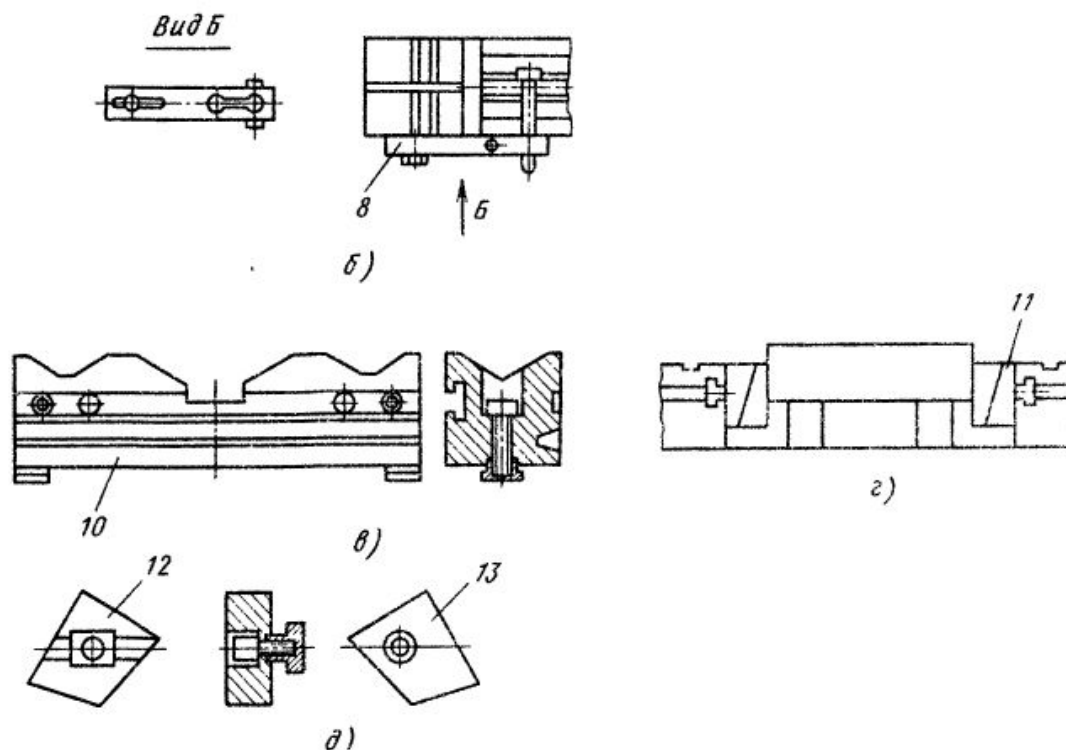
Универсально-наладочные тиски с пружинно – гидравлическим приводом

Обрабатываемые заготовки устанавливаются в сменных наладках. Тиски состоят из корпуса с неподвижной губкой 3. В расточку корпуса установлен поршень 1. Пакет тарельчатых пружин 2 через буртик втулки 6 и упорный подшипник 7 перемещает влево посредством винта 5 подвижную губку 4, зажимающую заготовку. При раскреплении заготовки в гидроцилиндр поступает масло от источника давления. Под действием давления масла поршень 1 перемещается вправо, сжимая пакет тарельчатых пружин 2. При этом винт 5 перемещает губку 4 вправо, раскрепляя заготовку. Источником давления масла является пневмогидравлический усилитель 9, создающий давление масла 5-6 МПа, при давлении воздуха 0,4-0,5 МПа.

Тиски могут работать также от любой гидравлической станции. На верхней и боковых поверхностях подвижной и неподвижной губок выполнена сетка Т-образных и шпоночных пазов, предназначенных для установки и закрепления сменных наладок как специальных, так и компоуемых из специальных элементов УСП. Для этой цели сетка пазов выполнена размером 8,12 или 16 мм, в зависимости от типоразмера диска.



## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Универсально-наладочные тиски с пружинно – гидравлическим приводом

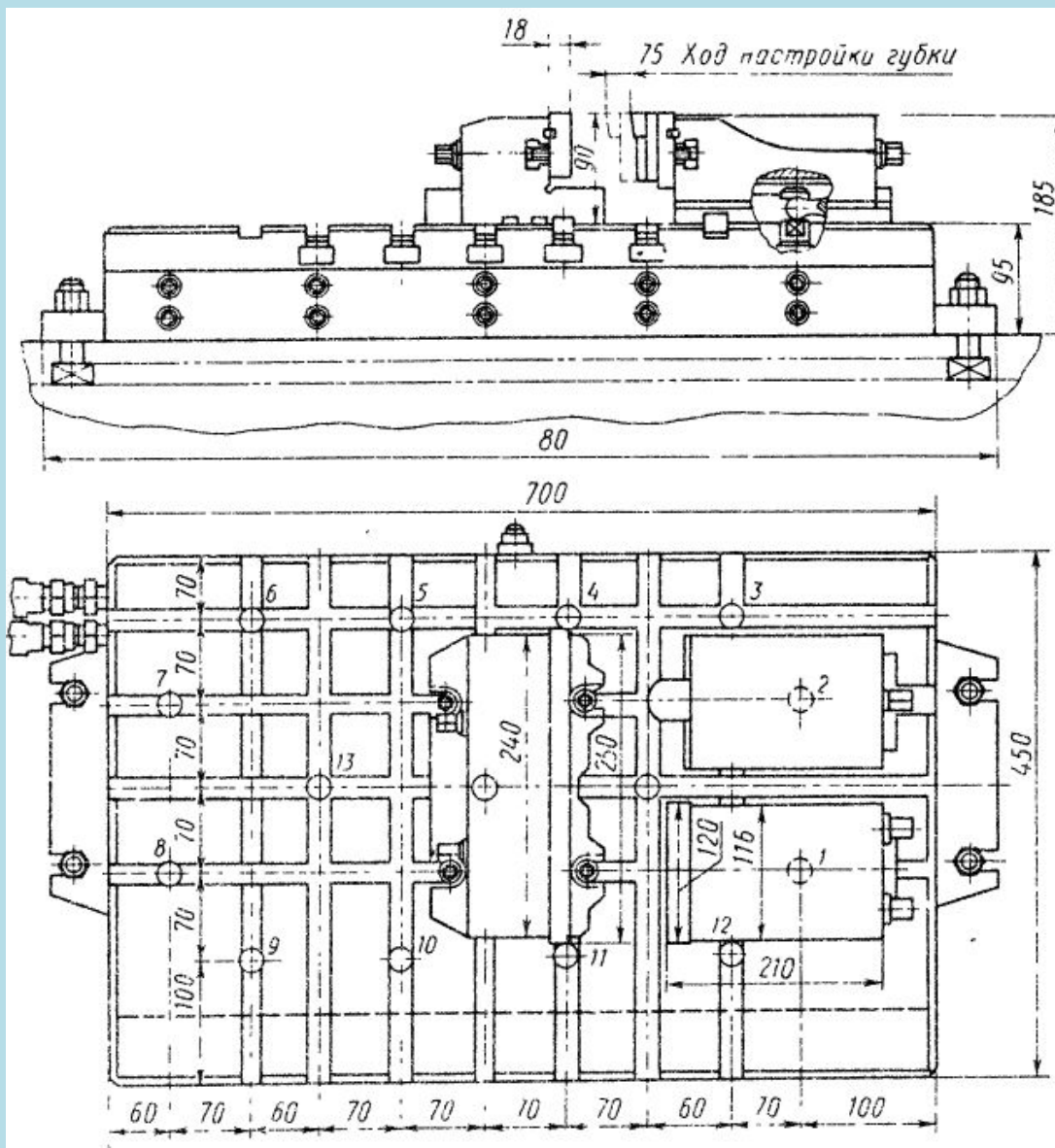
Для базирования заготовок по длине применяется упор  $\delta$  (рис.б), закрепленный на боковой поверхности тисков.

Для установки заготовок цилиндрической формы используются наладки-призмы  $10$  (рис.в).

Для поджима заготовок вниз к направляющим корпуса применяются клиновые губки  $11$  (рис.г).

Для установки заготовок под углом наклона плоскости  $15^{\circ}, 30^{\circ}, 45^{\circ}$  и  $60^{\circ}$  используются угловые наладки-кулачки  $12$  и  $13$  (рис.д).

## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Система универсально-наладочных приспособлений Д7206-4001

Д7206-4001 состоит из базовой части и сменных наладок – комплекта базирующих и зажимных элементов для установки заготовок на фрезерных станках с ЧПУ.

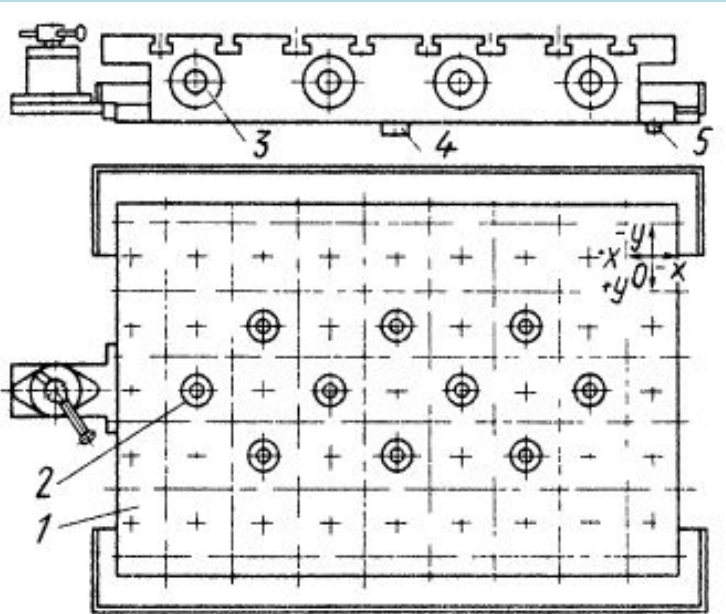
Базовой частью является стол со встроенными гидроцилиндрами двухстороннего действия, что обеспечивает возможность их использования в зажимных устройствах.

Не участвующие в работе цилиндры выключаются поворотом штока на  $90^{\circ}$ .

Стол базируется по пазу стола станка посредством двух шпонок и закрепляется четырьмя винтами.

На верхней поверхности плиты выполнена сетка пазов, предназначенная для установки и закрепления сменных базирующих элементов и зажимных устройств в процессе компоновки универсально-наладочных приспособлений.

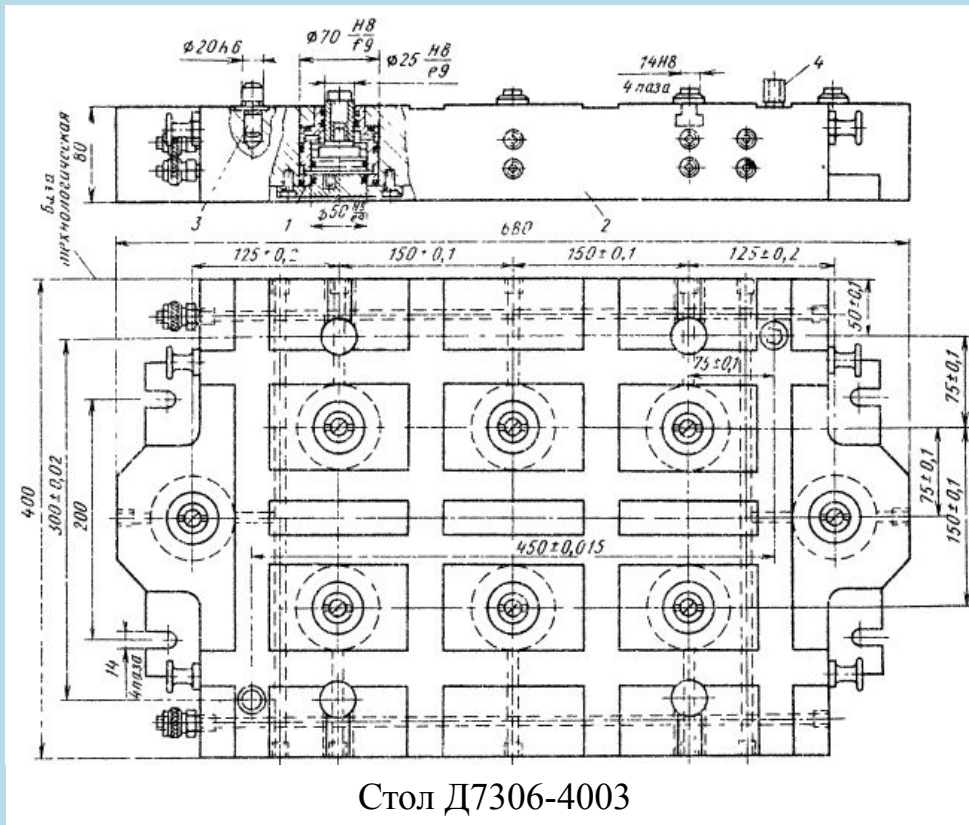
## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Система универсально-наладочных приспособлений Д7206-4006

Система универсально-наладочных приспособлений для фрезерных работ мод. Д7206-4006 состоит из базовой части и сменных наладок, предназначенных для установки заготовок при обработке на фрезерном станке мод.6Р13РФ3 и др. Базовая часть приспособления представляет собой плиту 1 со встроенными цилиндрами: вертикальными 2 и горизонтальными 3, в штоки которых ввинчиваются шпильки или болты зажимных элементов для закрепления заготовок сверху и сбоку. Не участвующие в работе цилиндры выключаются поворотом штока на  $90^{\circ}$ . Плита устанавливается по отверстию и пазу стола посредством штырей 4 и 5 и закрепляется четырьмя болтами. На верхней поверхности стола выполнена сетка Т-образных пазов и координатно-фиксирующих отверстий для базирования и закрепления базирующих и зажимных элементов, которыми комплектуется приспособление. Неиспользуемые отверстия закрываются резьбовыми пробками. Источником давления масла является гидроаккумуляторная установка или пневмогидравлический преобразователь давления.

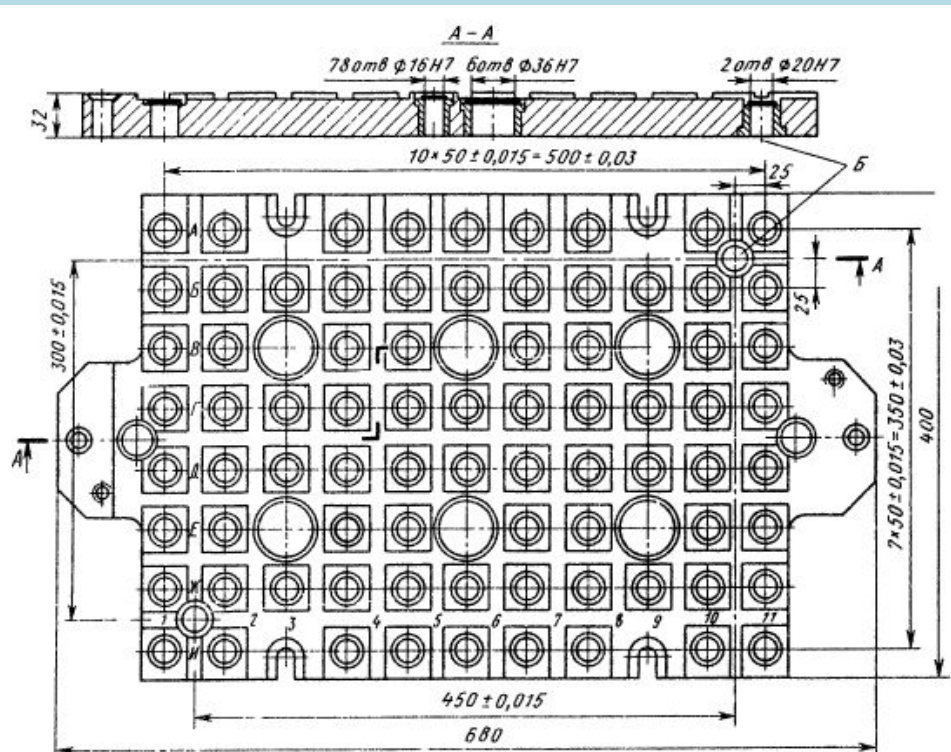
## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Система универсально-наладочных приспособлений ГПТИ. Приспособления состоят из базовой части и сменных наладок, компонуемых их комплекта универсальных базирующих и зажимных элементов для одно- и многоместной установки заготовок деталей типа планок, крышек, фланцев и т.п. при обработке на сверлильных станках с ЧПУ. Базовая часть состоит из стола и базовой плиты.

Стол Д7306-4003 состоит из корпуса 2 и встроенных в него гидроцилиндров 1. В свободные отверстия штоков ввинчиваются пробки, предохраняющие резьбу от грязи и стружки. Не участвующие в работе гидроцилиндры выключаются поворотом поршня на  $90^0$ . Верхняя плоскость плиты имеет отверстия для выхода штоков гидроцилиндров и два штыря 3 и 4 для установки базовой плиты.

## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Базовая плита мод.Д7306-4002

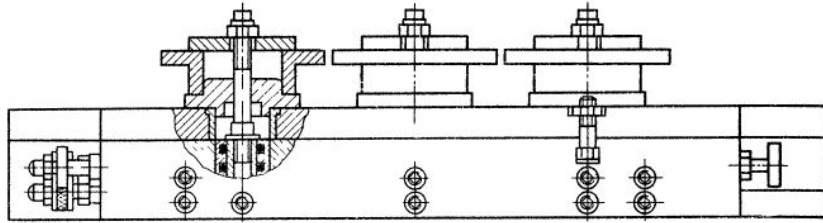
Базовая плита мод.Д7306-4002 применяется в качестве переходного элемента компоновок универсально-наладочных приспособлений. На плите выполнена сетка пазов и координатно-фиксирующих отверстий (КФО) для базирования и закрепления сменных наладок, комплектуемых из универсальных базирующих и зажимных элементов. Плита базируется на столе Д7306-4003 по плоскости и двум отверстиям и закрепляется четырьмя болтами. Началом отсчета координат является точка *Б*. При наличии двух базовых плит съем и установку сменных наладок можно производить вне станка во время его работы. Техническая характеристика:

Диаметр КФО, мм.....16H7

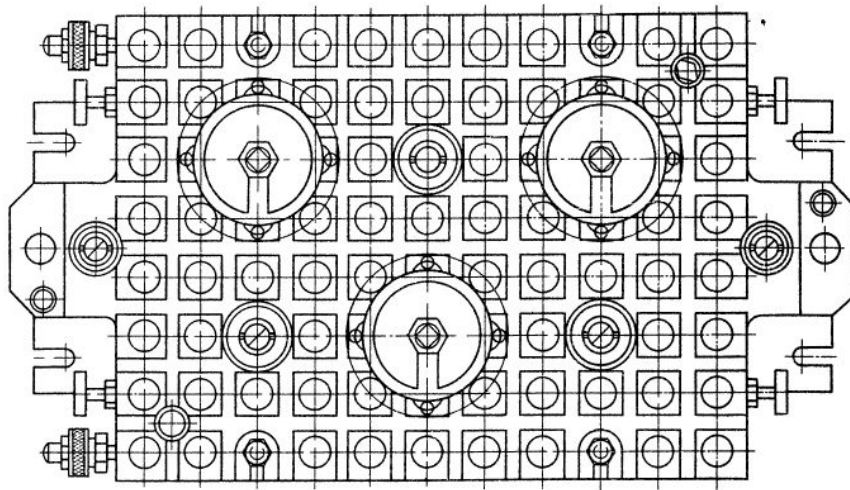
Расстояние между КФО, мм.....50±0,015

Габаритные размеры, мм.....680× 400 ×32.

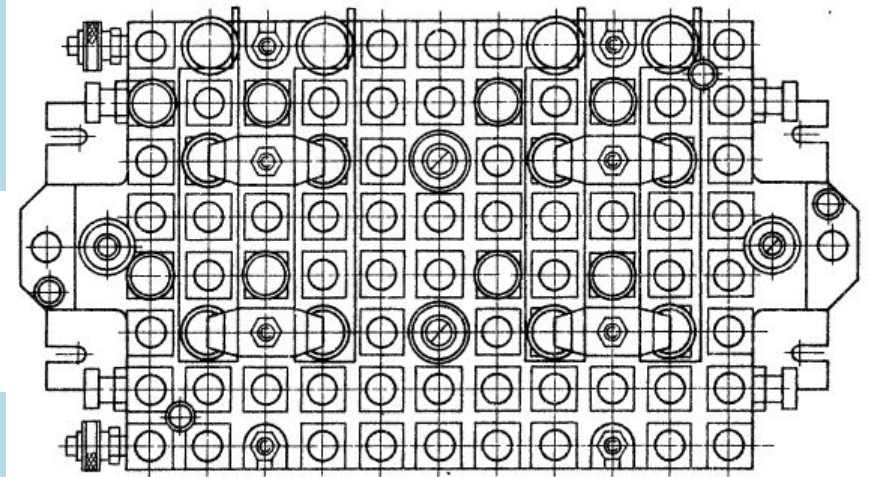
## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Базовая плита мод.Д7306-4002  
На рисунке показан пример компоновки  
приспособления для установки фланцев

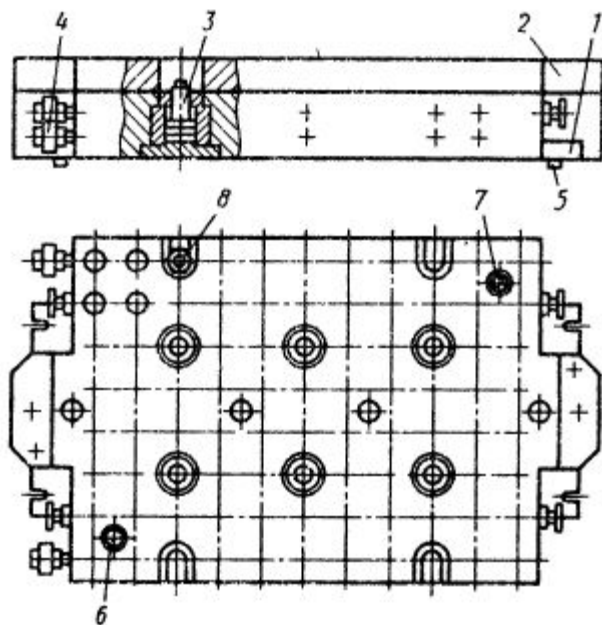


Базовая плита мод.Д7306-4002  
На рисунке показан пример компоновки  
приспособления для установки планок при обработке  
в них отверстий.



Базовая плита мод.Д7306-4002

## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

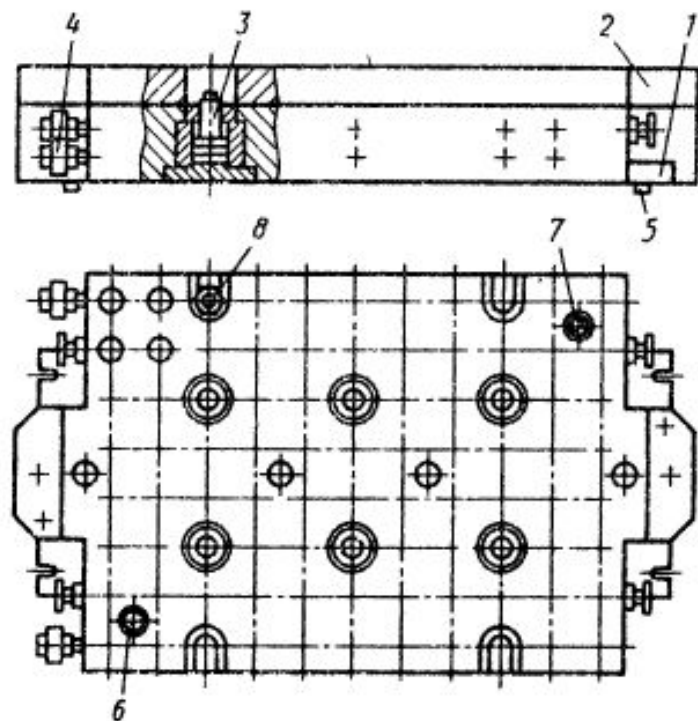


Система универсально-наладочных приспособлений Д7306-4005

Система универсально-наладочных приспособлений Д7306-4005 состоит из базовой части и сменных наладок – комплекта универсальных базирующих и зажимных элементов, предназначенных для установки заготовок деталей типа фланцев, шестерен, звездочек, планок, плоскостных деталей и т.п. при обработке на сверлильном станке с ЧПУ мод.2Р135Ф2. Базовая часть приспособления состоит из стола 1 и базовой плиты 2. В стол встроен гидроцилиндр 3 тянущего типа. Стол устанавливается по пазам стола станка посредством шпонок 5 и закрепляется четырьмя болтами. Верхняя плита 2 с сеткой пазов координатно-фиксирующих отверстий для установки зажимных и базирующих элементов устанавливается на столе 1 по плоскости и двум отверстиям диаметром 20 мм на пальцы 6 и 7 корпуса и закрепляется четырьмя быстросъемными гайками 8. КФО имеют буквенно-цифровые обозначения. Нагнетание масла в гидроцилиндры осуществляется от гидроаккумуляторной установки или пневмогидравлического усилителя.

Гидросистема приспособлений соединяется с источником давления масла полумуфтами 4. В резьбовые отверстия штоков поршней гидроцилиндров ввинчиваются крепежные элементы. Неиспользуемые отверстия штоков закрываются пробками. Не участвующие в работе цилиндры выключаются поворотом штока на 90°. Для установки заготовки сложной конфигурации применяют специальные элементы. При наличии двух верхних плит на одной из них в процессе работы станка можно вне станка компоновать наладку для установки следующей партии заготовок. По окончании обработки партии заготовок со стола 1 снимают плиту 2 с наладкой и устанавливают вторую плиту с новой наладкой.

## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

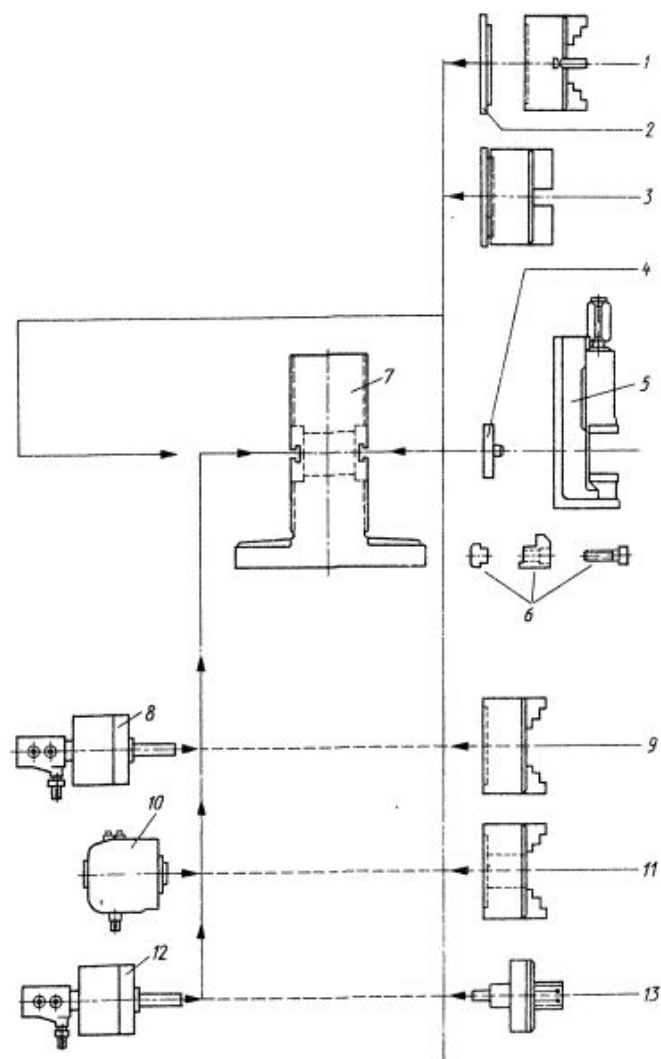


Система универсально-наладочных приспособлений Д7306-4005

Система универсально-наладочных приспособлений Д7306-4005. Техническая характеристика:  
Размеры базовой поверхности плиты, мм ...560×400;  
Диаметр КФО, мм ...16H7;  
Расстояние между осями КФО...50±0,015;  
Число КФО...70;  
Число гидроцилиндров...10;  
Ход поршня, мм ...10;  
Диаметр гидроцилиндра, мм ...60;  
Резьба штоков ... M16;  
Тянущее усилие на штоке, Н (при давлении масла 5МПа)...11 000;  
Расход масла на один цилиндр, см<sup>3</sup> ...20;  
Габаритные размеры, мм ...680×400×114.



## УНИВЕРСАЛЬНО - НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



Система универсально-наладочных приспособлений

Система универсально-наладочных приспособлений состоит из базовой части – двустороннего универсального угольника 7 и сменных наладок: трех- или четырехкулачковых патронов 1 с переходными фланцами 2; двухкулачковых патронов 3, тисков 5 с фиксатором 4 и крепежных элементов 6. Патроны и тиски устанавливают на каждой из установочных поверхностей угольника. Во время обработки заготовки, установленной в одном из патронов или тисков, во втором осуществляется смена заготовки. В качестве дополнительных наладок применяют патроны и оправки с механизированным приводом:

8-зажимной цилиндр;

9-патрон;

10-цилиндр с полым штоком;

11-патрон с отверстием;

12-зажимной цилиндр;

13-разжимная оправка.

## СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ НАЛАДОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Специализированные наладочные приспособления предназначены для установки заготовок родственных по конфигурации деталей различных типоразмеров на станках с ЧПУ сверлильной и фрезерной групп.

Комплект СНП-ЧПУ состоит из различных базовых сборочных единиц, каждая из которых предназначена для установки заготовок деталей определенной формы. Установка заготовок различных типоразмеров осуществляется благодаря переналадке приспособления путем замены сменных наладок или регулирования установочных и зажимных элементов. Время переналадки не более 30 минут.

Основой приспособлений является плита или угольник с сеткой координатно-фиксирующих и крепежных отверстий, предназначенных для базирования и закрепления устройств, обеспечивающих стабильность положения заготовок при обработке. Эти устройства подразделяются на базирующие и зажимные. В качестве базирующих устройств применяют упоры, призмы, губки тисков, кулачки патронов и др., в качестве зажимных устройств – губки, кулачки, прихваты и др. элементы, связанные со штоком приставного гидроцилиндра. Сменные наладки для установки конкретных заготовок фиксируются по точным пазам или отверстиям, выполненным по базовым поверхностям приспособлений. Точность обработки заготовок, установленных в СНП-ЧПУ, не ниже 12-го качества. Техническая характеристика приспособлений:

Диаметр базовых отверстий, мм ...12Н6;

диаметр крепежных элементов, мм ... М16;

Ход поршня, мм...12;

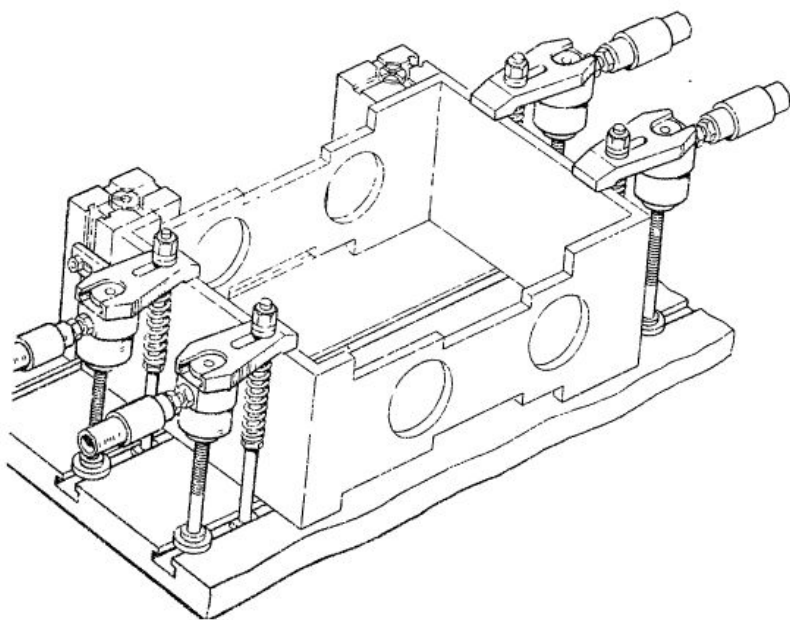
Усилие на токе гидроцилиндра (при давлении масла 10МПа), Н, при диаметре поршня:

63 мм...19600;

80мм...34300.

## УНИВЕРСАЛЬНО - СБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Система механизированных универсально-сборных приспособлений (УСПМ-ЧПУ) выпускается двух видов: с крепежным болтом и соединительным пазом размерами 12 и 16 мм (УСПМ-12-ЧПУ и УСПМ-16-ЧПУ).



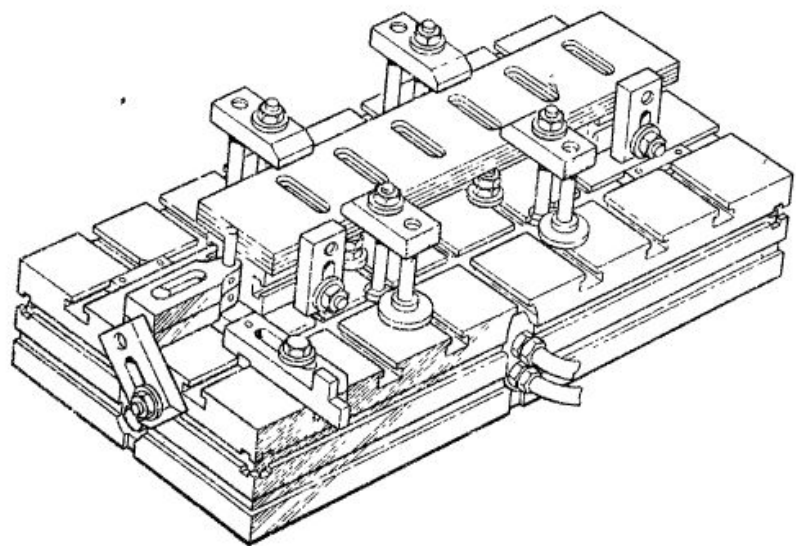
Пример применения УСПМ ЧПУ  
Приспособление для фрезерования пазов в детали  
типа коробки

Элементы средств механизации обеспечивают полную взаимособираемость со стандартными деталями и сборочными единицами УСП соответствующего размера. С помощью переходных ступенчатых шпонок и шпилек в одной компоновке можно применять средства механизации с разными пазами.

Детали и сборочные единицы УСПМ с пазами 12 и 16 мм применяют для сборки механизированных приспособлений, предназначенных для установки заготовок на станках с ЧПУ фрезерной и сверлильной групп в условиях мелкосерийного и серийного производства.

## УНИВЕРСАЛЬНО - СБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

При обработке на станке идентичных по способу закрепления заготовок, когда за станком закреплена определенная номенклатура деталей, из средств механизации и элементов УСП собирается групповое приспособление. При необходимости к нему изготавливают дополнительные элементы. При переналадке приспособление со станка не снимается. Таким образом обеспечивается специализированное рабочее место для обработки определенных групп деталей. Для обработки новой группы деталей приспособление заменяется.



Пример применения УСПП ЧПУ  
Приспособление для обработки деталей типа сепаратора

В условиях частой смены обрабатываемых на данном станке деталей для каждой детали операции собирается компоновка, которая передается на станок либо с приводом, либо без него, когда привод постоянно установлен и закреплен на станке.

Механизированные УСП с пазами 12 мм рекомендуется применять для обработки деталей с габаритами 400×400×260 мм при усилии, необходимом для закрепления заготовок не более 30 кН. Для обработки заготовок больших габаритов и в случаях, когда требуется увеличение зажимных усилий, необходимо применять расширенный механизированный комплект УСП с пазами 16 мм.

## УНИВЕРСАЛЬНО - СБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

По конструктивным данным и назначению детали и сборочные единицы комплектов и средств механизации делятся на шесть основных групп:

- базовые детали;
- гидравлические цилиндры;
- опорные установочные и прижимные элементы;
- гидропривод;
- арматура.

Базовые детали и сборочные единицы (блоки гидравлические, губки – подвижная и неподвижная, прямоугольные плиты) предназначены для создания базовых оснований собираемых приспособлений.

Гидроцилиндры обеспечивают передачу силы зажима на прижимные элементы.

Опорные элементы (опоры прямоугольные, планки, корпуса, подкладки, опоры регулируемые) предназначены для установки и закрепления гидроцилиндров в собираемых приспособлениях в необходимом положении и для базирования обрабатываемых заготовок .

Прижимные детали и сборочные единицы обеспечивают зажим обрабатываемых заготовок в приспособлениях. К этой группе относятся прижимы гидравлические, прихваты самоустанавливающиеся, ступенчатые и вильчатые, прижимы клиновые и эксцентрикковые.

# ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНАЯ ОСНАСТКА

## УНИВЕРСАЛЬНО - СБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Установочные детали и сборочные единицы (упоры регулируемые, угольники, установы, переходные шпонки, вкладыши) служат для базирования заготовок, а также для взаимной фиксации элементов приспособления.

Гидропривод и арматура обеспечивают рабочее давление в гидравлических устройствах собранных приспособлений. К этой группе относят: пневмопреобразователь, гидроусилитель, резинометаллические рукава, штуцера, коллектор.

В качестве привода механизированных УСП может быть использован любой источник давления, обеспечивающий одновременную подачу масла не менее  $500 \text{ см}^3$  под давлением 10 МПа. С деталями и сборочными единицами механизированных УСП в качестве гидропривода поставляются индивидуальные (для обслуживания одного станка) пневмогидропреобразователи, которые преобразуют низкое давление воздуха в высокое давление масла.

Техническая характеристика УСПМ-12-ЧПУ: Основные параметры деталей и сборочных единиц: ширина пазов, мм ...12; расстояние между пазами, мм ...30,60; диаметр пазовых болтов, мм ...12; Число деталей и сборочных единиц в комплекте ...331; Число наименований элементов ...39; Номинальное рабочее давление в гидравлических зажимных устройствах, МПа ... 10; Сила зажима на штоках гидроцилиндра (в зависимости от типоразмера), Н ... 12600 – 38500; Рабочий ход штоков гидравлических устройств, мм...8, 12; Среднее число сборок, собираемых из комплекта: одновременно ...14; в течение года ...1000; Среднее время сборки одного приспособления, ч ...2; Точность обработки в приспособлениях, квалитет ...6 – 8; Срок службы комплекта (при условии замены уплотнительных колец в гидравлических устройствах), год ...10 – 12; Максимальные габариты обрабатываемой детали, мм ...400×400×260.

Комплект элементов УСПМ-ЧПУ приведен в каталоге 31.112.40-83 «Система стандартов технологической оснастки. Детали, сборочные единицы и средства механизации УСП к металлорежущим станкам».

## СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

Система СРП-ЧПУ предназначена для установки различных по конфигурации заготовок при механической обработке на фрезерных и сверлильных станках с ЧПУ в серийном производстве. Детали и сборочные единицы системы СРП-ЧПУ представляют собой набор элементов, из которых можно компоновать различные специальные приспособления. Переналадка приспособлений обеспечивается перекомпоновкой, регулированием или сменой специальных наладок. Комплект состоит из элементов (деталей и сборочных единиц), предназначенных для агрегатирования разнообразных сборно-разборных приспособлений, используемых при обработке заготовок на станках с ЧПУ.

В комплект СРП-ЧПУ входят сборочные единицы и детали, которые в соответствии с назначением образуют три группы: базовые сборочные единицы, прижимы, установочно-опорные элементы и крепежные детали.

В группу базовых включены прямоугольные и круглые плиты, угольники, делительные стойки, тисочные губки, регулируемые призмы, т.е. наиболее крупные элементы, которые служат основанием сборно-разборного приспособления.

К группе прижимов относят прижимы с ручным и гидравлическим приводами, боковые зажимы.

В группу установочно-опорных элементов и крепежных деталей входят боковые опоры различных видов, подводимые опоры, крепежные детали (прихваты, болты, шпильки, гайки и др.).

## СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ

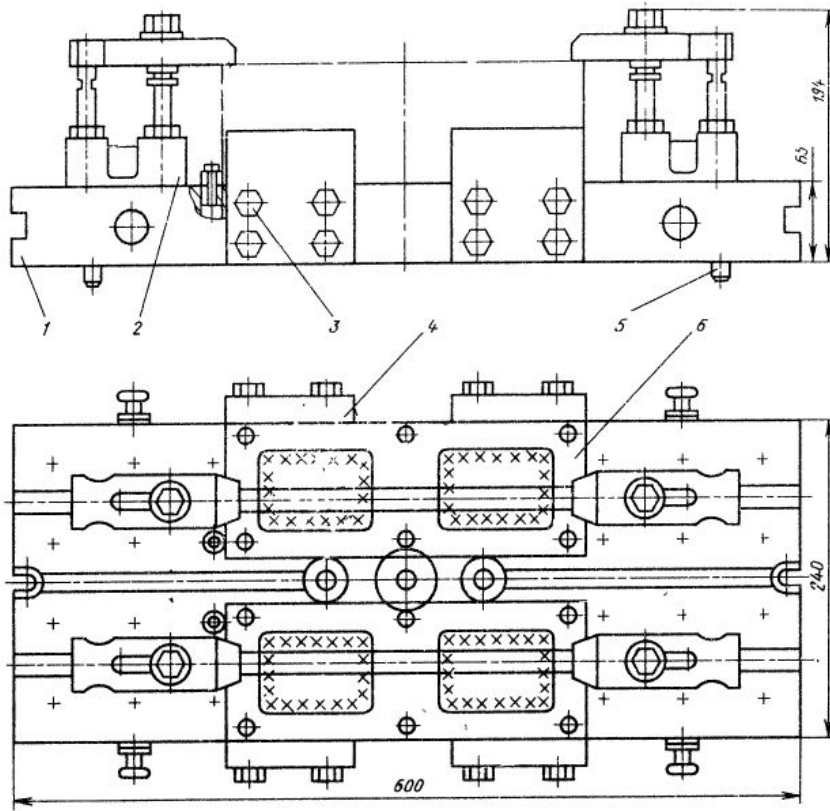
Комплект элементов СРП-ЧПУ обеспечивает механизированное закрепление заготовок. Для этого служат входящие в состав комплекта прямоугольные и круглые плиты с встроенным гидравлическим приводом и гидравлические прижимы.

Возможны следующие варианты применения базовых плит или угольников:

- плита устанавливается постоянно на стол станка и используется как его стационарная принадлежность;
- на плите или угольнике komponуется специальное приспособление долговременного применения, при этом допускается дополнительная сборка деталей и сборочных единиц;
- плита или угольник с наладками снимаются со стола, на столе станка м.б. установлены одновременно две плиты, и станок может работать в «маятниковом» режиме; при этом обеспечивается смена заготовки в одном из приспособлений вне рабочей зоны станка во время обработки заготовки, установленной на другом приспособлении;
- базовая плита со скомпонованным на ней приспособлением снимается со стола станка для смены заготовки вне станка во время обработки заготовки в приспособлении-дублере.



## СБОРНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ



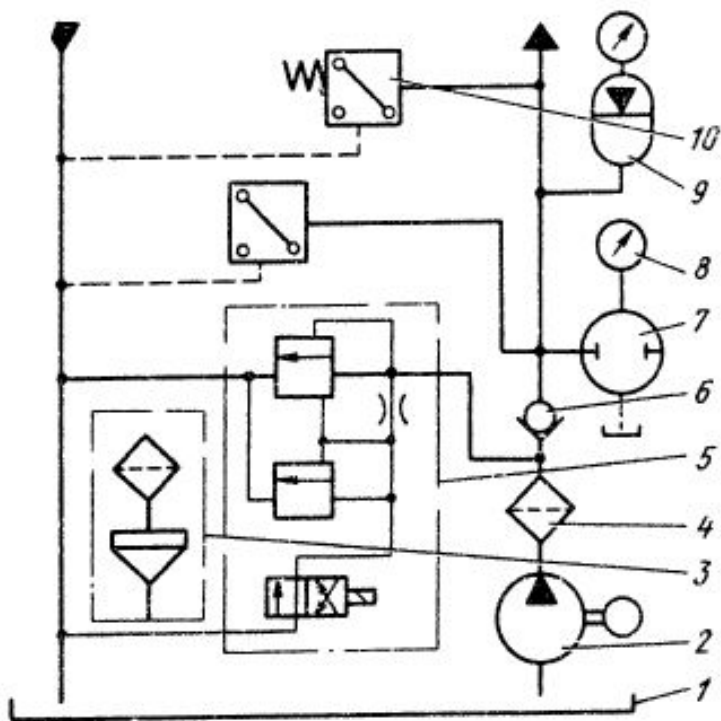
Пример СРП для установки заготовок деталей типа корпуса при сверлении и фрезеровании:

1 – плита; 2 – прижим; 3, 5 – пальцы базирующие;  
4 – планка; 6 – заготовка.

Гидрофицированные зажимные элементы работают при давлении масла 10 МПа. В качестве элементов базирования системы СРП-ЧПУ принята сетка координатных отверстий, выполненных по 7-му качеству. Жесткость базовых плит СРП-ЧПУ примерно в два раза выше жесткости базовых плит УСП, что объясняется отсутствием поперечных Т-образных пазов и выборок с нижней стороны плиты.

Приспособления на станке имеют полное базирование относительно системы координат станка. Для этой цели на столе станка с ЧПУ приспособления фиксируются по центральному отверстию посредством пальца, а по центральному калиброванному пазу – шпонками и крепятся прихватами, болтами и гайками. Элементы СРБ соединяются между собой посредством болтов, шпилек, винтов, гаек, и фиксируются относительно друг друга системой палец-отверстие (в отличие от УСП, где фиксация элементов осуществляется системой шпонка-паз).

## ПРИВОДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ



Гидроаккумуляторная установка

Техническая характеристика:

Емкость гидробака,  $\text{дм}^3$  ... 40;

Давление нагнетания (номинальное),

МПа.....6,3; 10,0; 12,5; 20,0;

Номинальная производительность,

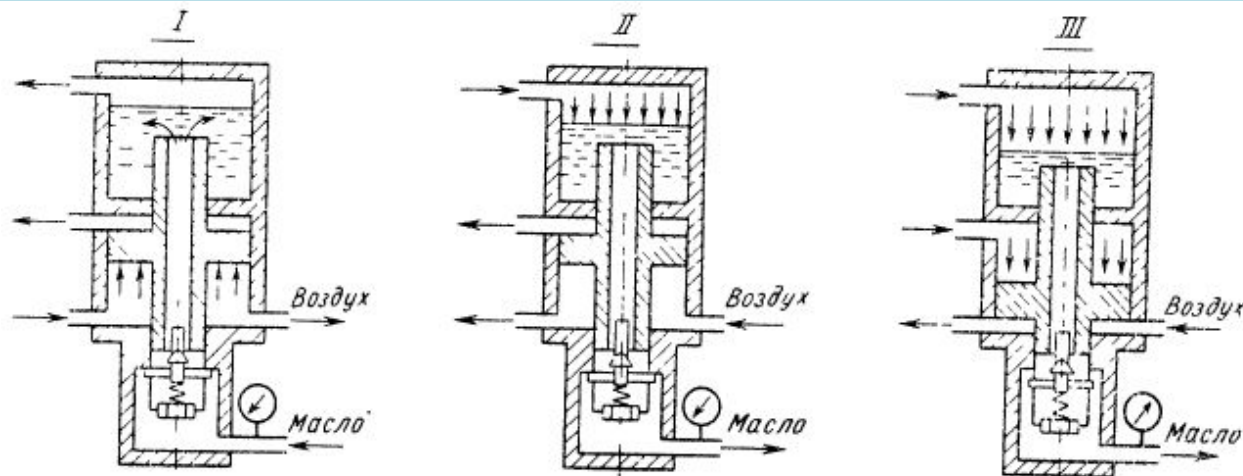
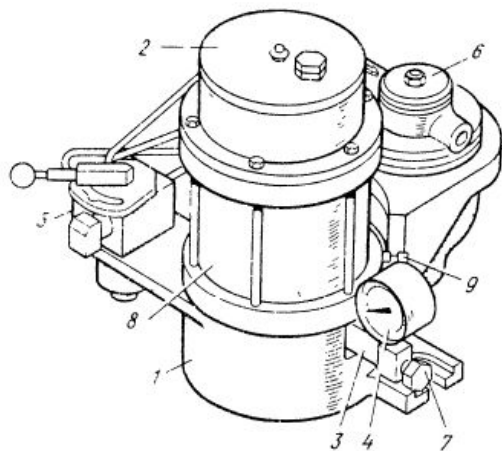
л/мин.....3; 5; 6; 8; 10; 12; 16; 18.

**Гидравлические приводы.** В качестве источников давления масла гидравлических цилиндров станочных приспособлений применяют электрогидравлические установки с аккумулятором, пневмогидравлические преобразователи давления и механогидравлические (ручные) насосы.

Электрогидравлические установки применяют в качестве групповых источников давления для обслуживания групп станков.

Гидроаккумуляторная установка (см.рис.) применяется в качестве источника давления масла в гидроцилиндрах приспособлений. Она состоит из алюминиевого бака 1, гидропанели, насоса 2, соединенного упругой муфтой с электродвигателем, сливного 4 и заливного 3 фильтров. На передней стенке бака имеются маслоуказатель и сливная пробка. Установка комплектуется контрольно-регулирующей гидро- и электроаппаратурой, предохранительным клапаном 5, манометром 8, золотником 7, обратным клапаном 6, аккумулятором 9, реле давления 10.

## ПРИВОДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

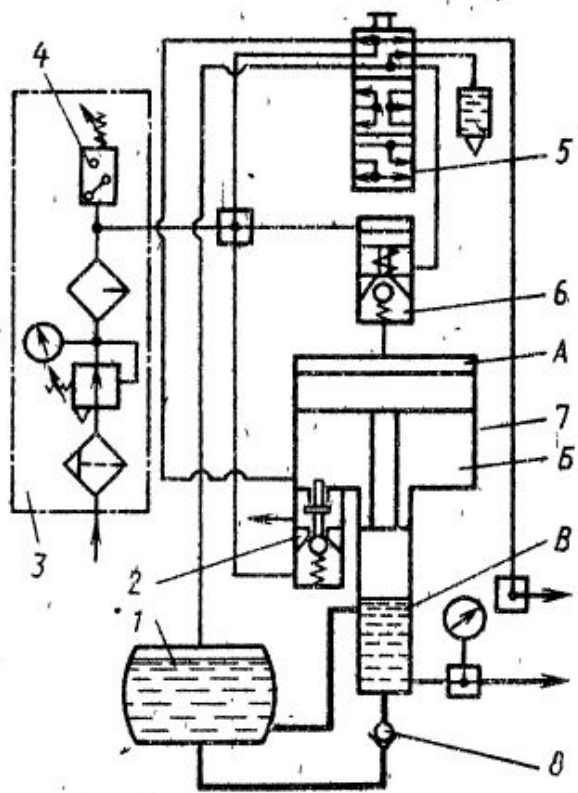


Пневмогидравлический преобразователь давления

Пневмогидравлические преобразователи давления применяют в качестве источников давления масла цилиндров гидравлических приспособлений, поочередно устанавливаемых на одном станке. Пневмогидравлический преобразователь состоит из корпуса *1*, камеры низкого давления *2*, камеры высокого давления *3*, манометра *4*, распределительного крана *5*, выхлопного фильтра *6*. Подача масла в гидроцилиндры приспособления осуществляется через штуцер *7*. Обратный ход производится подачей воздуха в камеру *8* через штуцер *9*. Управление работой пневмогидравлического преобразователя осуществляется распределительным краном *5*. Тремя положениями рукоятки крана производится соответственно предварительный *II* и окончательный *III* зажим деталей и отжим *I*.

Техническая характеристика: Рабочее давление воздуха, МПа....0,4; Давление масла, МПа: при предварительном зажиме ...0,4; при окончательном зажиме ...8; Объем масла, см<sup>3</sup>: в камере низкого давления...1420; в камере высокого давления...50; Габаритные размеры, мм ....500×400×400.

## ПРИВОДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ

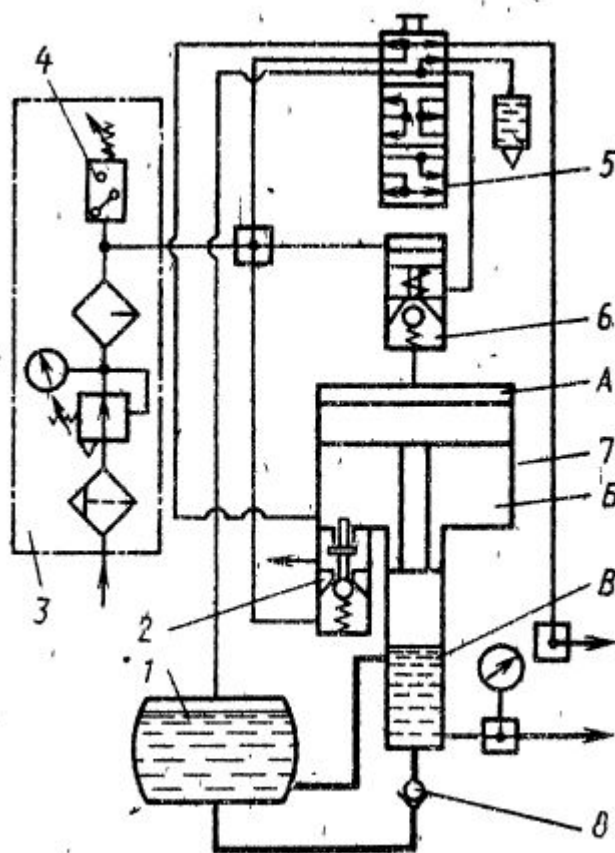


Пневмогидравлический преобразователь давления

Пневмогидравлический преобразователь давления обеспечивает отключение главного электродвигателя станка при аварийном падении давления масла в гидросистеме приспособления. Как видно на схеме преобразователя, сжатый воздух из пневмосети через пневмопанель 3 подводится к трехпозиционному крановому аппарату 5, к верхней полости клапанного пневмоаппарата 6 и к нижней полости клапанного пневмоаппарата 2. Реле давления 4 настраивают так, чтобы оно срабатывало при падении рабочего давления воздуха на 0,03-0,06 МПа. При повороте рукоятки кранового аппарата 5 в положение «Разжим» (см.схему) сжатый воздух поступает в штоковую полость B пневмоцилиндра 7, пневмопреобразователь и нерабочую полость гидроцилиндров приспособления. При этом поршень пневмоцилиндра 7 перемещается вверх и масло из гидроцилиндров приспособления под действием давления сжатого воздуха на поршни цилиндров вытесняется через полость B гидроцилиндра преобразователя в пневмогидровытеснитель 1. При переключении рукоятки кранового пневмоаппарата 5 в положение «Предварительный зажим» сжатый воздух поступает в полость пневмогидропреобразователя и в верхнюю полость пневмогидровытеснителя 1.

Под действием давления сжатого воздуха масло из пневмогидровытеснителя поступает через полость B в гидроцилиндры приспособления, при этом зажимные элементы быстро подводятся к заготовке и предварительно закрепляют её.

## ПРИВОДЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ



Пневмогидравлический преобразователь давления

При переключении кранового пневмоаппарата в положение «Окончательный зажим» сжатый воздух поступает через клапанный пневмоаппарат 6 в поршневую область *A* пневмоцилиндра преобразователя и в верхнюю полость пневмогидровытеснителя 1, а штоковая полость *B* соединяется с окружающей средой. Под действием давления сжатого воздуха поршень пневмогидропреобразователя перемещается вниз. После того как шток поршня откроет отверстие, соединяющее полость *B* гидроцилиндра преобразователя с вытеснителем 1, давление масла в замкнутой гидросистеме приспособления повышается до максимального рабочего и заготовка закрепляется окончательно. При аварийном падении давления масла в замкнутой гидросистеме ( в результате износа обратного клапана 8, повреждения гидравлических трубопроводов или большой утечки масла в местах присоединений трубопроводов и т.д.) поршень преобразователя под действием давления масла будет опускаться. Не доходя до крайнего нижнего положения на 7-10 мм, поршень нажмет на клапан пневмоаппарата 2, в результате чего напорная магистраль сжатого воздуха соединится с окружающей средой, что приведет к падению давления сжатого воздуха, и реле давления отключит электродвигатель станка.

При этом клапанный пневмоаппарат перекрывает выход воздуха из полости *A*, в результате чего поршень продолжает перемещение вниз, поддерживая давление гидросистемы до полной остановки станка.



**Спасибо за внимание!!!**