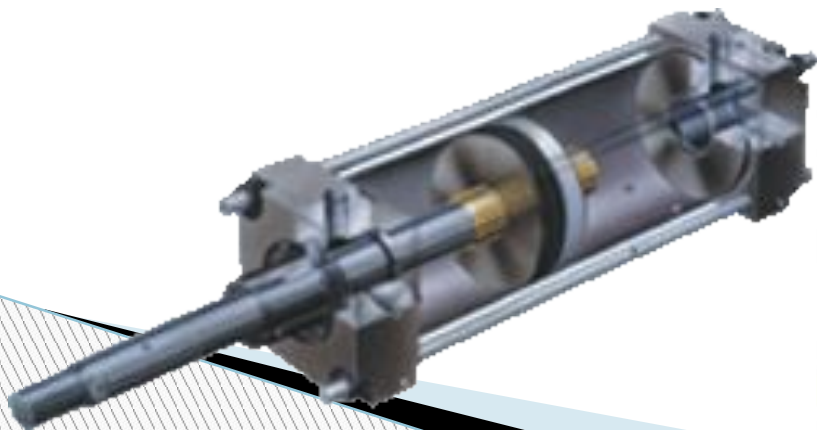
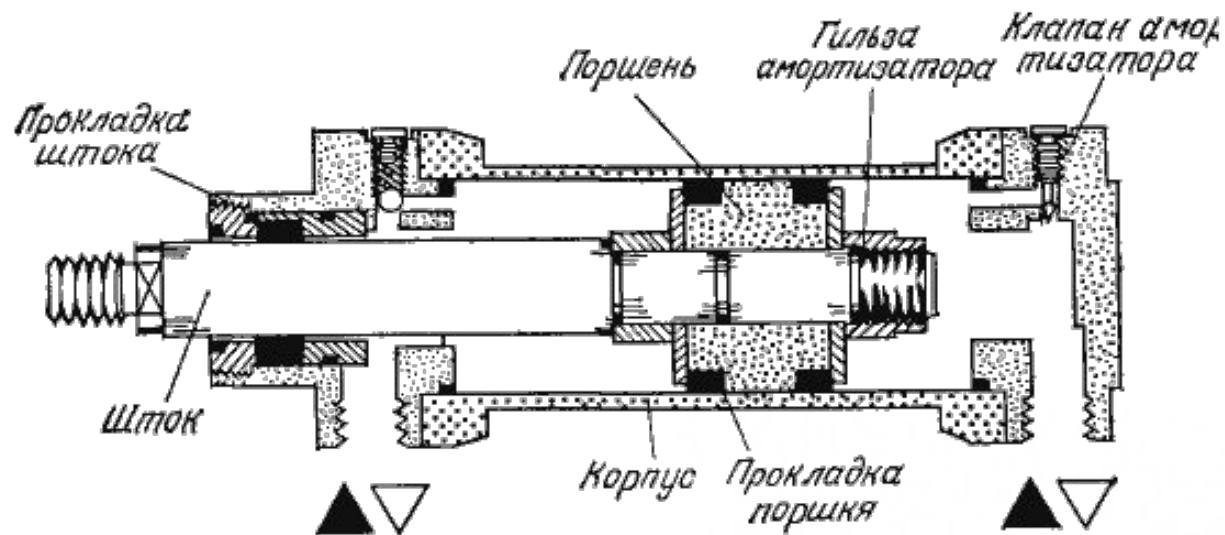


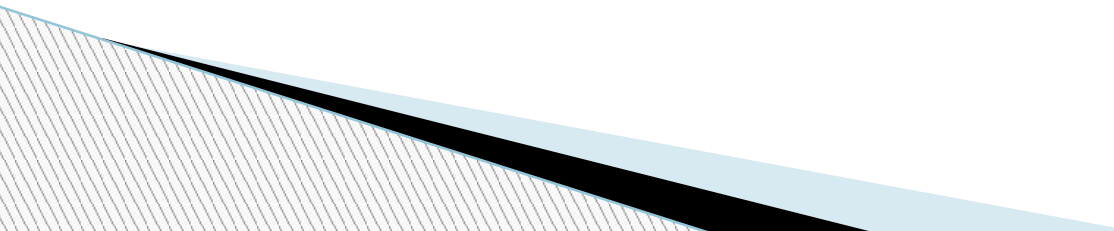


# Пневмопривод

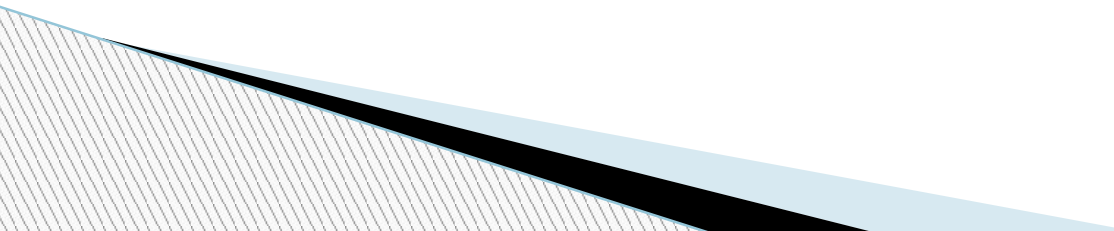
# Пневмоцилиндр двустороннего действия



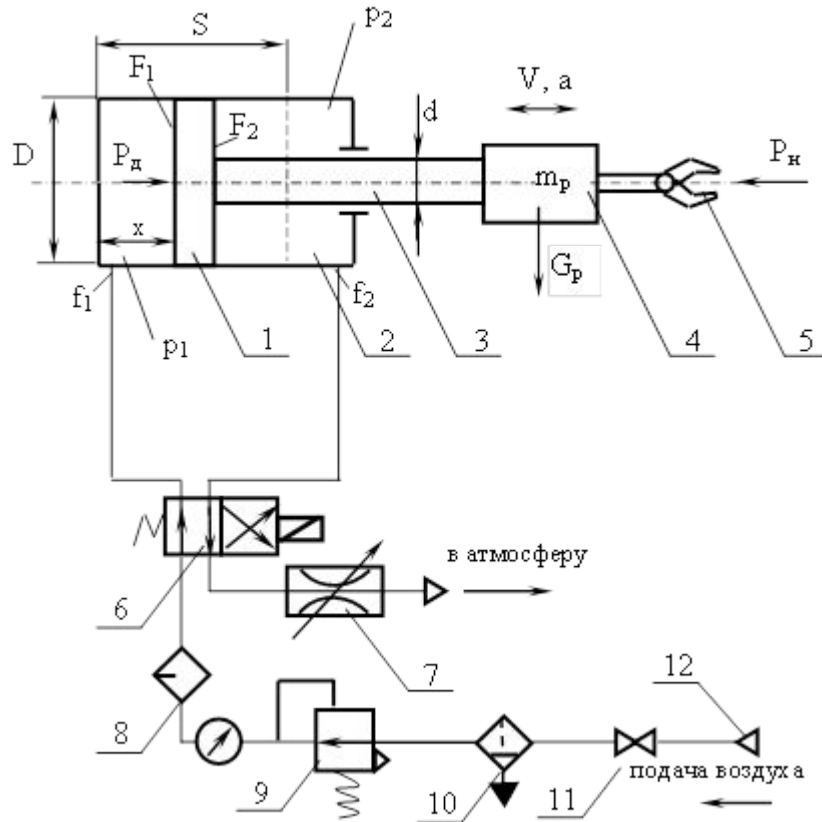
# Достоинства

- Простота конструкции и легкий вес пневмоцилиндров.
  - Низкая цена комплектующих. (Высока стоимость энергии).
  - Пожаро/взрывобезопасны - сжатый воздух не образует горючих и взрывоопасных смесей.
  - При соблюдении рабочего режима - большой срок службы.
  - Быстродействие.
  - Возможность подключения большого числа потребителей от одного источника.
  - Возможность передачи воздуха на очень большие расстояния.
  - Нечувствительность к радиационному и электромагнитному излучению.
  - "Проветривание" помещений за счет отработанного воздуха, полезно в шахтах, на металлургических, химических и других вредных производствах.
- 

# Недостатки

- Низкий КПД (максимум 30%)
  - Сложность точного регулирования, низкая точность позиционирования (фактически 2 положения штока), требуется применение позиционеров.
  - Высокий уровень шума при работе.
  - Имеет некоторые пределы в грузоподъемности и выдерживаемой нагрузке.
  - Требует регулярного техобслуживания. Очень важно очищение и кондиционирование воздуха - комплекс мер для придания ему смазывающих свойств (маслораспыление) и снижения влажности.
  - Трудность обеспечения стабильной скорости.
  - Сложно обеспечить плавность, особенно при колебаниях нагрузки.
  - Возможность разрывов в пневмотрубопроводе.
- 

# Конструкция пневмопривода



- 1 – Поршень
- 2 – Цилиндр
- 3 – Шток
- 4 – Рука
- 5 – Захватное устройство
- 6 – Распределитель
- 7 – Дроссель
- 8 – Маслораспылитель
- 9 – Редукционный клапан
- 10 – Влагодетель
- 11 – Вентиль
- 12 - Штуцер

# Основные параметры пневмопривода

Диаметр поршня цилиндра, расположенного горизонтально:

$$D = B \sqrt{P_H / [k_1 p_c (1 - k_2)]}$$

для вертикально расположенного цилиндра:

$$D = B \sqrt{(P_H \pm G) / [k_1 p_c (1 - k_2)]}$$

где  $p_c$  – давление воздуха в сети (0,5...0,6 Мпа);

$P_H$  – нагрузка, Н;

$G$  – вес исполнительного устройства, Н;

$k_1$  – коэффициент, учитывающий отношение  $P_H/P_D$ , выбираемый в зависимости от скорости  $v$  и давления  $p_c$  (в среднем  $k_1 = 0,4 \dots 0,5$ );

$k_2$  – коэффициент, учитывающий трение в цилиндре, выбираемый в зависимости от  $P_H$ . При  $P_H = 0,6 \dots 60$  кН,  $k_2 = 0,5 \dots 0,05$ ;

$B$  – постоянная,  $B = 11,3$ ;

$G$  – вес подвижных частей исполнительного устройства с объектом манипулирования.

Сила нагрузки  $P_H$  определяется по формуле:

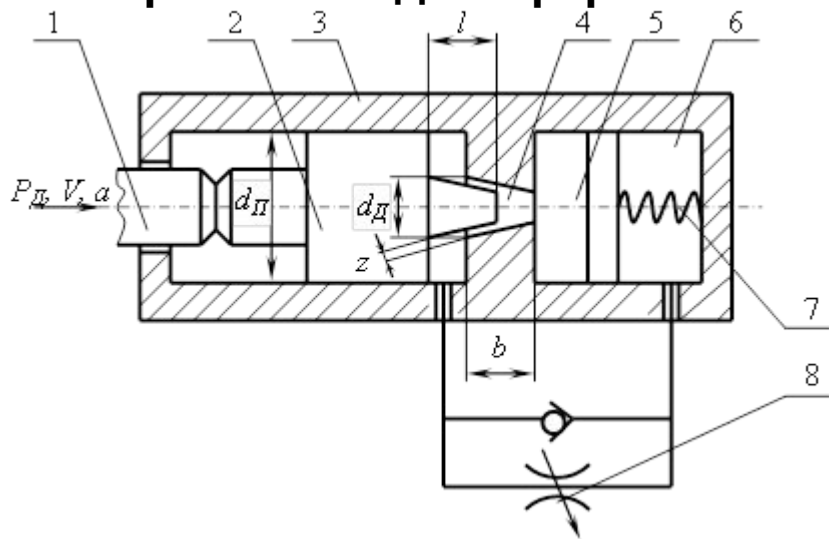
$$P_H = P_T + P_I \pm G$$

где  $P_T$  – сила трения;

$P_I$  – сила инерции,  $P_I = m_p d^2x/dt^2$

# Методы демпфирования

## Торможение демпфером



Сила демпфирования  $P_D$ :

$$P_D = \Delta p_3 \frac{\pi d_{\text{п}}^2}{4}$$

где  $\Delta p_3$  – перепад давления в кольцевом зазоре  $z$ ;  
 $d_{\text{п}}$  – диаметр поршня демпфера.

Перепад давления  $\Delta p_3$ :

$$\Delta p_3 = \frac{12\mu b}{z^2} v_3$$

где  $\mu$  – динамическая вязкость жидкости;  
 $b$  – длина демпфирующего зазора;  
 $v_3$  – скорость жидкости в зазоре.

Из условия неразрывности потока жидкости:

$$v \frac{\pi d_{\text{п}}^2}{4} = v_3 f_3$$

где  $v$  – скорость поршня исполнительного двигателя;  
 $f_3$  – площадь зазора.

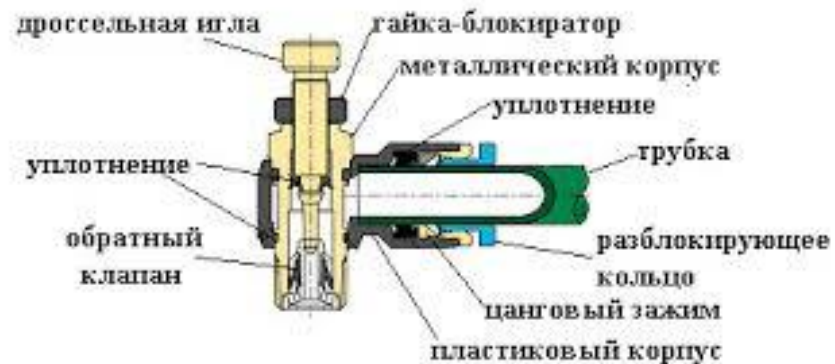
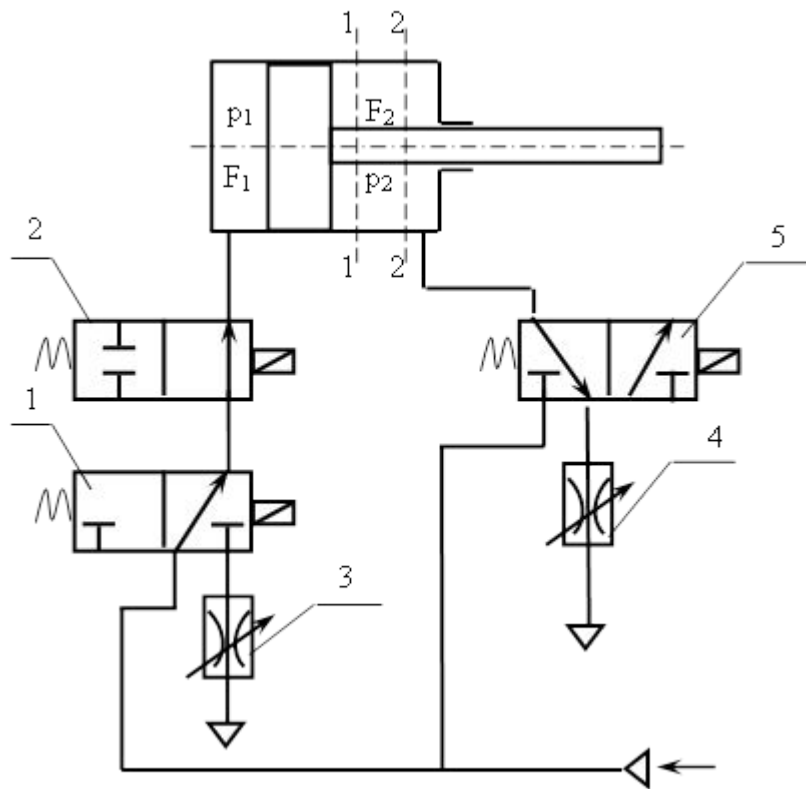
Окончательная формула:

$$P_D = \frac{12\mu v}{z^3} \left( \frac{\pi d_{\text{п}}^2}{4} \right)^2$$



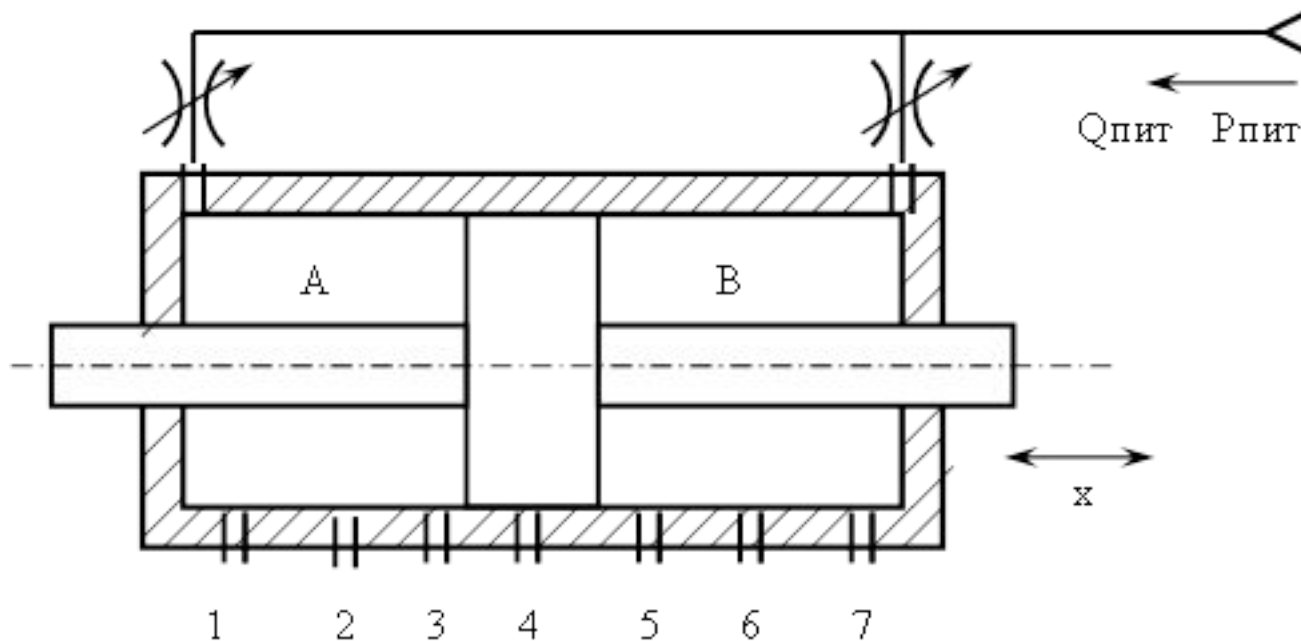
# Методы демпфирования

## Торможение поршня с использованием рабочего тела

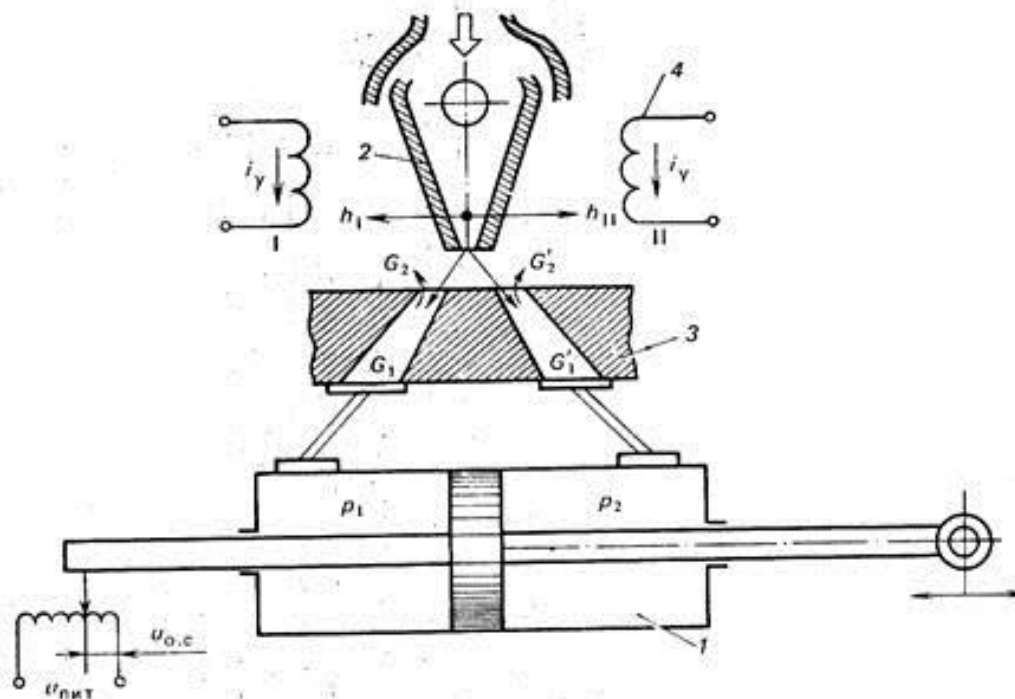




# Позиционирование пневмопривода



# Пневматический следящий привод



# Поворотные пневмоцилиндры

