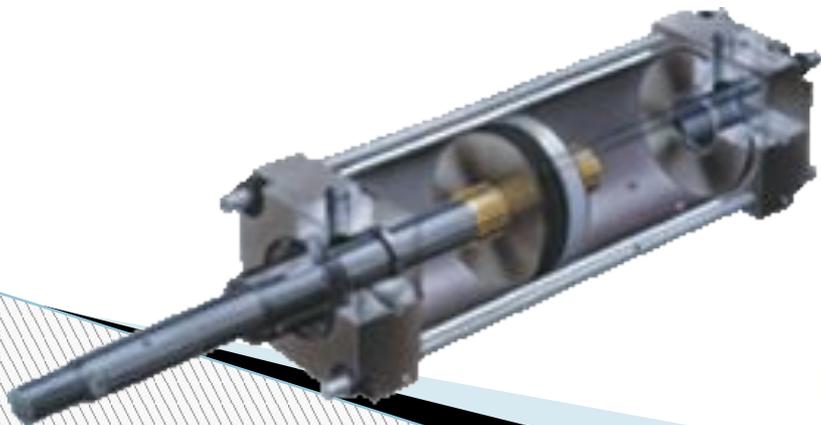
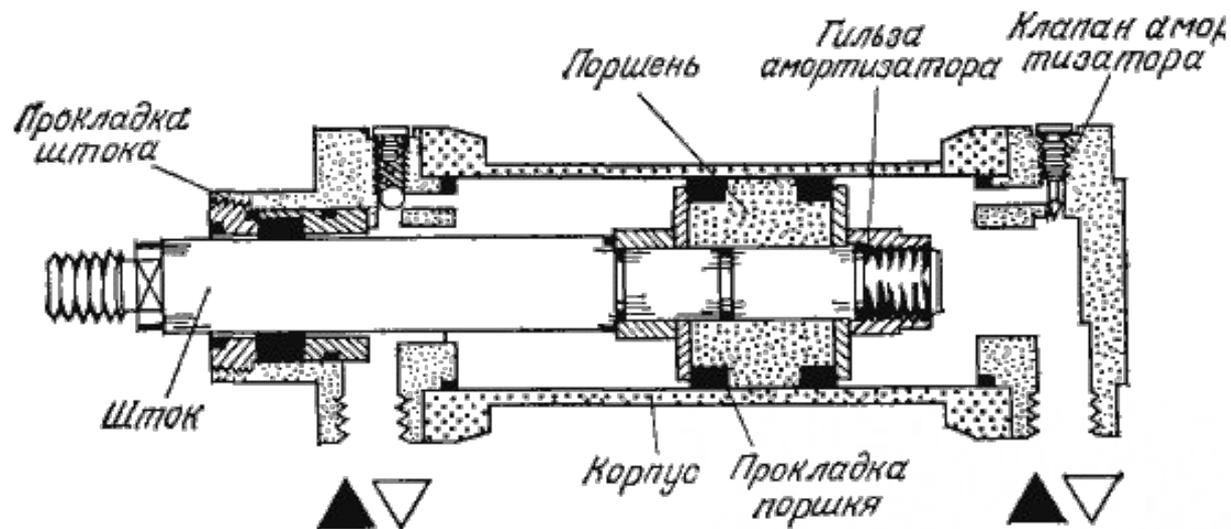




Пневмопривод

Пневмоцилиндр двустороннего действия



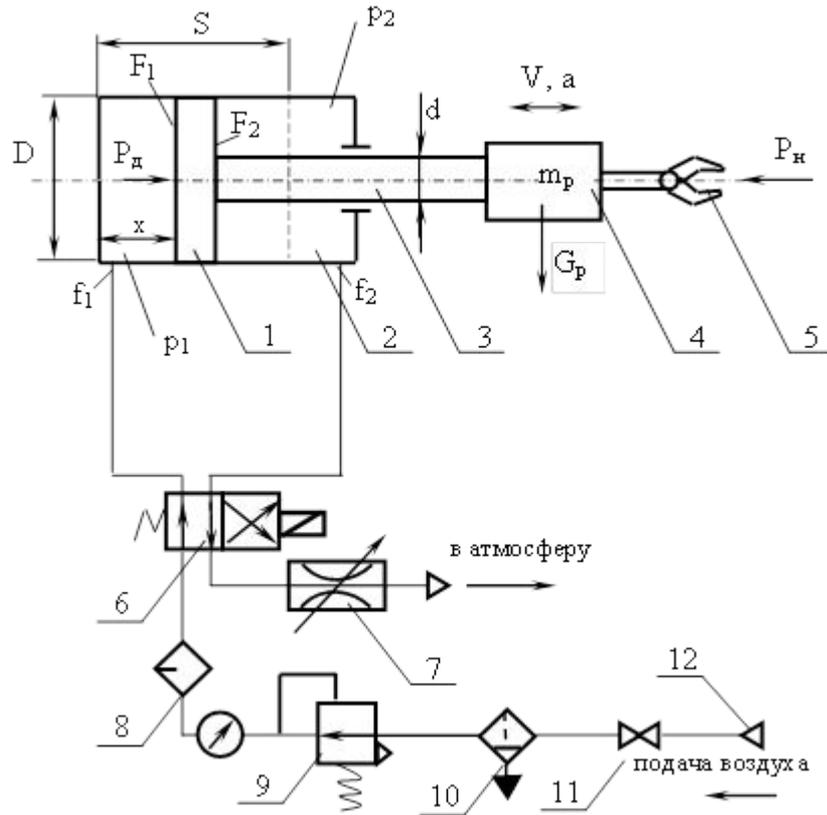
Достоинства

- 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 – Влагодеталь
- 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:

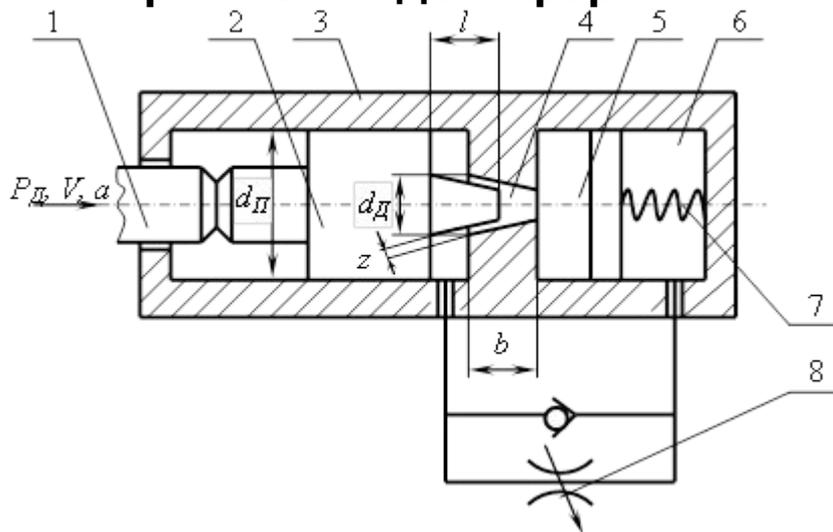
$$P_H = P_T + P_I \pm G$$

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 Δp_3 – перепад давления в кольцевом зазоре z ;
 $d_{\text{п}}$ – диаметр поршня демпфера.

Перепад давления Δp_3 :

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

где μ – 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.

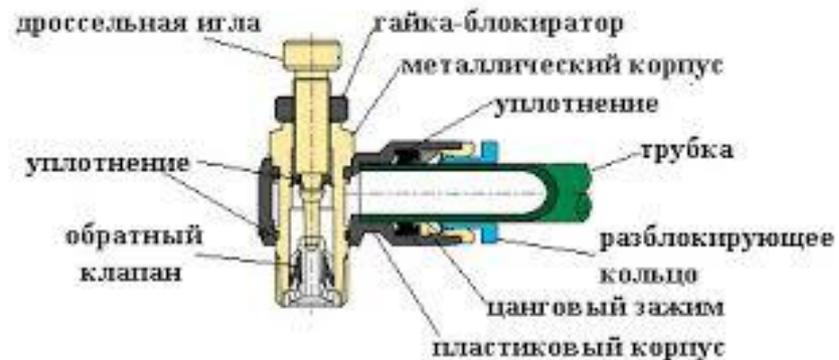
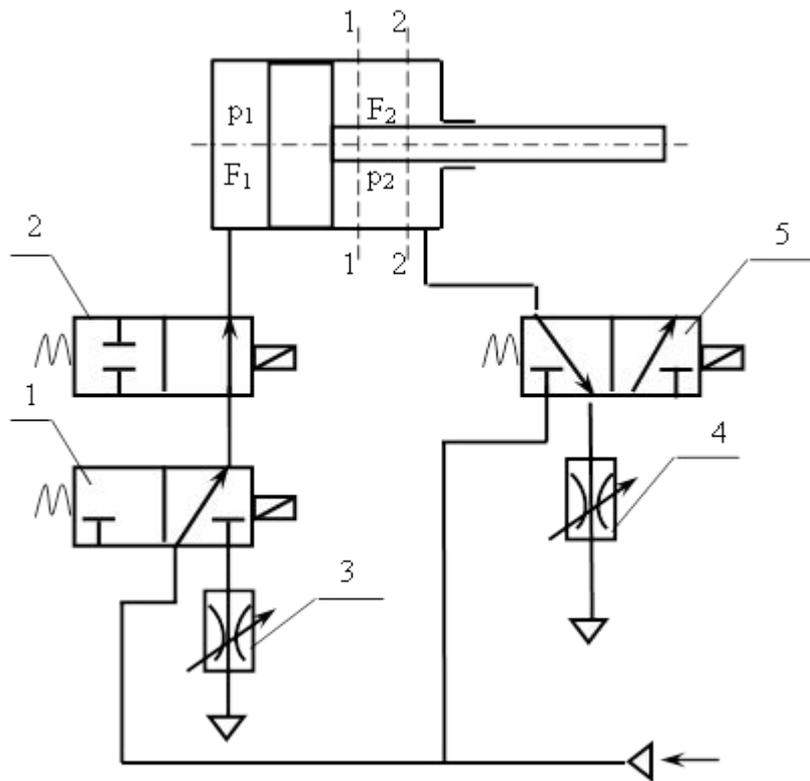
Окончательная формула:

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

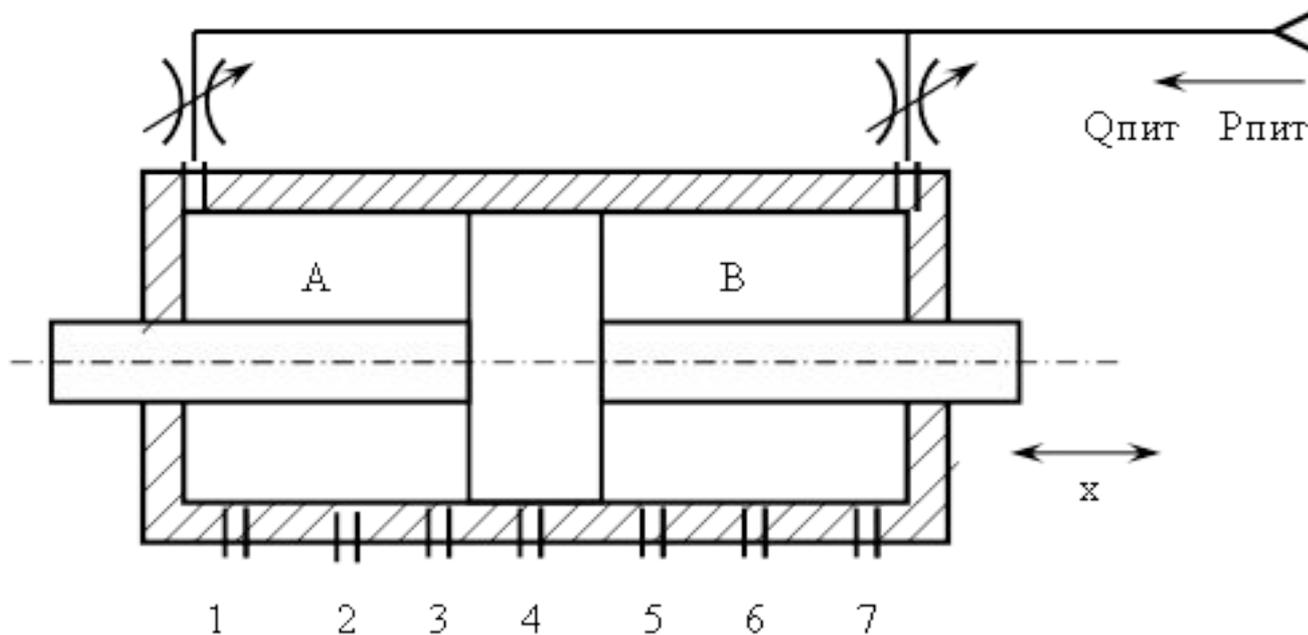


Методы демпфирования

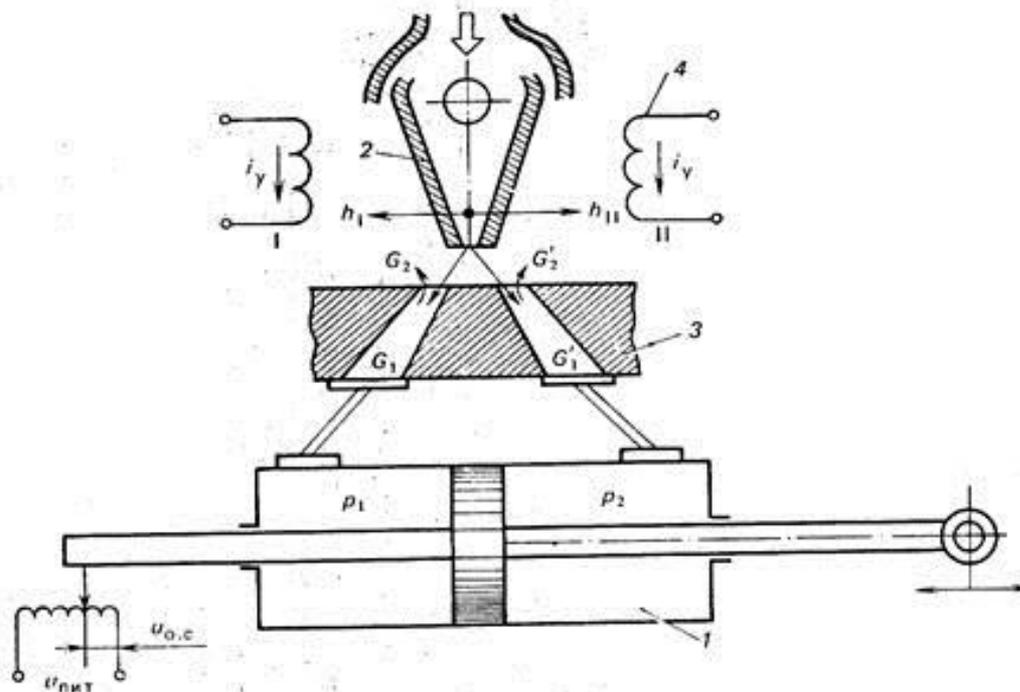
Торможение поршня с использованием рабочего тела



Позиционирование пневмопривода



Пневматический следящий привод



Поворотные пневмоцилиндры

