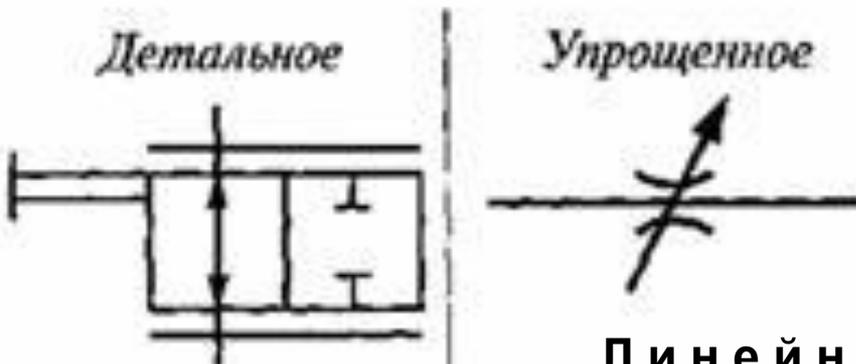


# ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ДРОССЕЛИ

представляют собой гидросопротивления с регламентированной характеристикой, т.е. с необходимой зависимостью давления от расхода  $P=f(Q)$ .

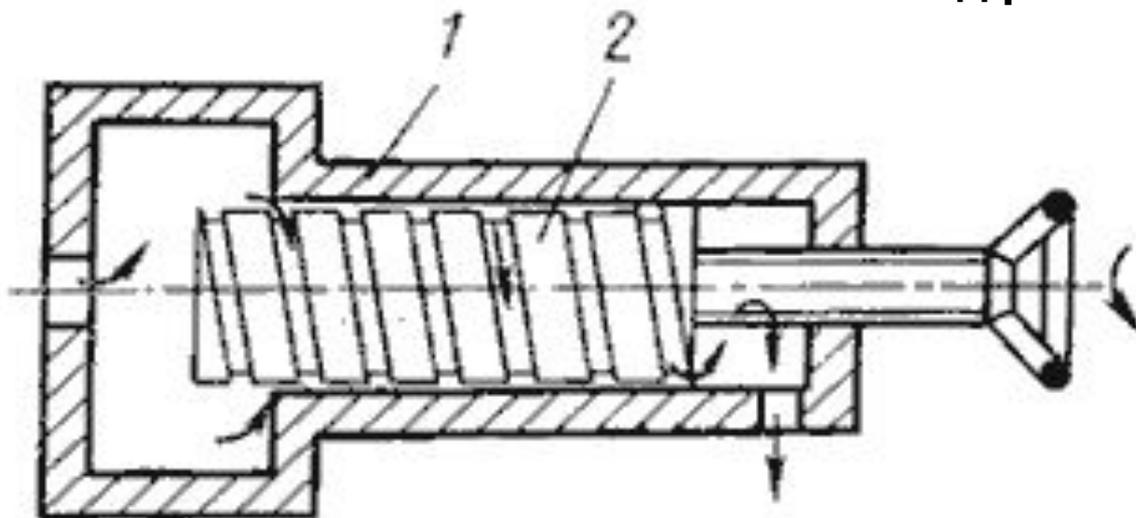
Они предназначены для получения желаемой связи между пропускаемым расходом и перепадом давления на дросселе. Чаще всего желательна стабильность характеристики, независимость её от температуры.

Гидродроссели подразделяются на линейные  $P=KQ^1$  и квадратичные  $P=KQ^2$



Дроссель регулируемый без указания метода регулирования или положения запорно-регулирующего элемента, обычно без полностью закрытой позиции

## Л и н е й н ы й   д р о с с е л ь



В таких дросселях потери давления определяются потерями давления по длине. Часто это длинный канал небольшого размера движение жидкости в котором ламинарное.

Расчет линейного дросселя производится по формуле Дарси-Вейсбаха:

$$h_{mp} = \lambda (L/4R)(V^2/2g) \quad P = \rho g h_{mp} = \lambda (L/4R)(\rho V^2/2) \quad \lambda = A/Re ,$$

где  $A$ - зависит от вида канала . Для круглой трубы  $A = 64$

У дросселей, имеющих прямоугольную форму сечения  $a \times b$

$$Re = 4RV/v \quad R = S/\chi = ab/(2(a+b)) \quad Re = 2abV/(v(a+b))$$

$$P = Av(a+b)^2 L\rho V/(8a^2b^2) \quad V = Q/S \quad P = f(A, v, L, Q)$$

*Характеристика зависит от вязкости, от температуры . Размеры каналов не должны быть менее 0,6 ÷ 0,8 мм из-за возможности облитерации.*

### **Д и а ф р а г м е н н ы е   д р о с с е л и**

Диафрагма -тонкая стенка, перегородка с отверстием .

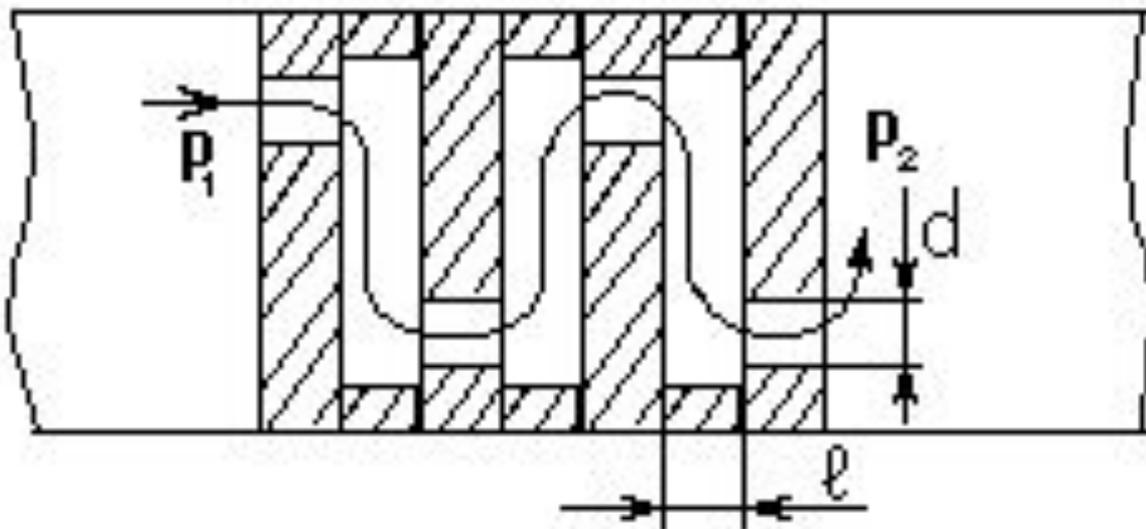
Расчет ведут по формуле Вейсбаха  $h_m = \zeta V^2/2g$  ;  $V = Q/S_{др}$  ;  $P = \rho g h$  ,

где  $S_{др}$  - площадь дросселирующего отверстия

$P$ - перепад давления на диафрагме

$$P = \zeta \rho Q^2 / 2S_{др}^2 \quad \zeta = 2 \div 2,5 \quad P = KQ^2$$

## Многошайбовые или пакетные дроссели



В расчете используется формула истечения через отверстие

$$Q = \mu \omega \cdot \sqrt{2gH}$$

В гидроприводе площадь обозначают  $S$ , а вместо напора  $H$  - перепад давления  $H = P'/\rho g$ ,  
где  $P'$  - перепад давления на шайбе.

$$Q = \mu S \cdot \sqrt{2 \cdot \frac{P'}{\rho}}$$

Если шайб  $n$ , то  $P' = P/n = (P_1 - P_2)/n$

$$Q = \mu S = \sqrt{\frac{2}{\rho} \cdot \frac{P}{n}}$$

$$P = \frac{Q^2 \rho}{2 \cdot \mu_{\Pi}^2 \cdot S^2} \cdot n$$

$$\mu_{\Pi} = \mu \sqrt{n}$$

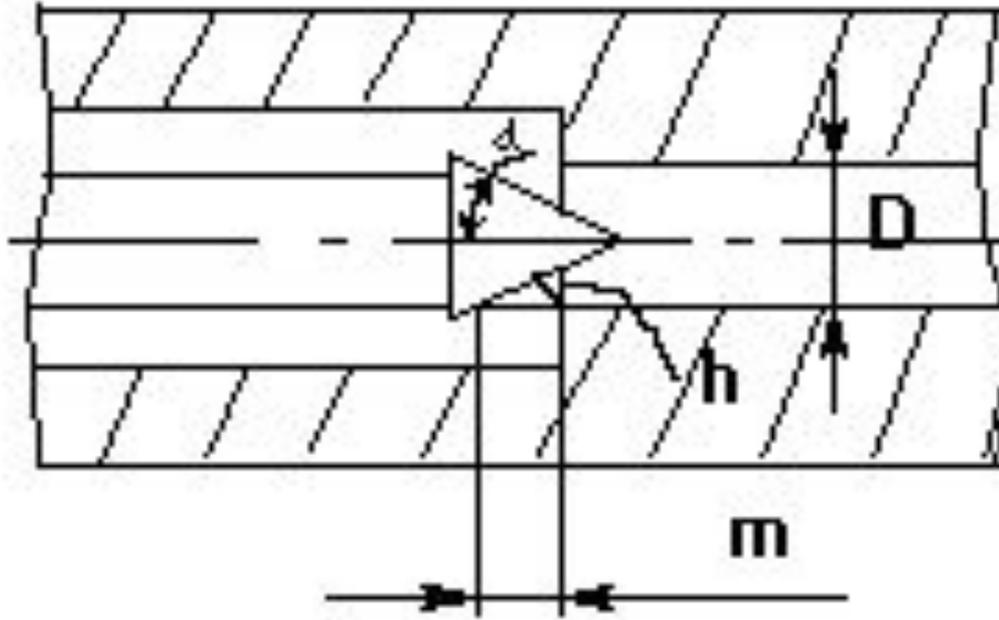
$\mu_{\Pi}$  - приведенный коэффициент расхода дроссельного пакета

Учитывая, что поток при переходе от отверстия к отверстию стабилизироваться не успевает и отверстие в шайбе “работает” частично, как цилиндрический насадок, вводят поправочный коэффициент  $K$ .

$$P = Q^2 \rho / (2K \mu_n^2 S^2)$$

Для  $Re > 2000$      $K = 1,25$      $l = 5d$      $d > 0,3 \text{ мм}$

# Игольчатый дроссель



$m$  - величина выдвижения иглы,

$h$  - зазор в щели,  $D$ -диаметр

седла,

$\alpha$  -  $(3 \div 1,5)^\circ$

$$h_M = \zeta V^2 / 2g$$

$$P = \rho gh$$

$$V = Q / S_{\text{щ}}$$

$$S_{\text{щ}} = \pi dh$$

$$h = m \sin \alpha$$

$$P = \zeta \frac{\rho}{2\pi^2 D^2 m^2 \sin^2 \alpha} Q^2$$

Обозначив  $K = \zeta \frac{\rho}{2\pi^2 D^2 m^2 \sin^2 \alpha}$

получим  $P = KQ^2$

Важной характеристикой дросселей является их равномерная и устойчивая работа при малых расходах. Однако устойчивая работа дросселя возможно при уменьшении площади до определенного предела, ниже которого расход становится нестабильным. Это объясняется ***облитерацией*** - заращиванием проходного отверстия.

Сущность облитерации заключается в том, что в микронеровностях узких каналов задерживаются и оседают твердые частицы, содержащиеся в рабочей жидкости. Если размеры частиц, загрязняющих жидкость, соизмеримы с размером рабочего окна, то может произойти полное его заращивание и прекращение расхода жидкости через дроссель. При увеличении площади рабочего окна расход жидкости восстанавливается.

Причиной облитерации рабочего окна может быть не только недостаточная очистка рабочей жидкости, но и адсорбция поляризованных молекул рабочей жидкости на стенках щели. Адсорбируемые молекулы образуют многорядный слой, толщина которого может достигать 10 мкм. Этот слой способен сопротивляться значительным нормальным и сдвигающим нагрузкам. В конечном итоге происходит постепенное уменьшение площади живого сечения рабочего окна, а при малых значениях и полное его зарастивание. Соответственно уменьшается до нуля и расход жидкости через дроссель. При срабатывании с места запорного элемента дросселя адсорбционный слой молекул разрушается, а первоначальный расход восстанавливается.

Поэтому, чтобы добиться малого расхода в ответственных гидросистемах, применяют специальные конструкции дросселей. В таких дросселях рабочему органу (игле, пробке, диафрагме и т.д.) сообщаются непрерывные вращательные или осциллирующие движения.