

# ГИДРОПРИВОД

Основные понятия и  
определения



## Основные понятия

Масса, давление, сила.

Определения и расчеты даются в соответствии с международной системой единиц (SI).

Масса (следует понимать количество материала) 1 кг на земле обладает силой тяжести 1 кгс.

Согласно основному закону Ньютона

$$F = m \cdot a$$

где сила = масса x ускорение

$$\text{кг} \quad \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$$

Согласно прежней системе измерений земное ускорение  $g$  принималось за общее ускорение  $a$ :

$$F = m \cdot g$$

$$1 \text{ кгс} = 1 \text{ кг} \cdot 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 9,81 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$$

По международной системе SI сила  $F$  измеряется в ньютонах (н).

$$1 \text{ н} = 1 \text{ кг} \cdot 1 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} = 1 \frac{\text{кг} \cdot \text{м}}{\text{с}^2}$$

Таким образом  $1 \text{ кгс} = 9,81 \text{ н}$

Практически достаточно формулы

$$1 \text{ кгс} \approx 10 \text{ н} = 1 \text{ дан}$$

Раньше давление измерялось в  $\text{кгс}/\text{см}^2$

$$1 \text{ кгс}/\text{см}^2 = 1 \text{ ат. (1 атмосфера)}$$

В настоящее время в качестве единицы измерения силы применяется ньютон (н).

Таким образом получим:

$$1 \text{ бар} = 10 \text{ н}/\text{см}^2 = 1 \text{ дан}/\text{см}^2$$

$$1 \text{ бар} = 1,02 \text{ кгс}/\text{см}^2$$

$$1 \text{ кгс}/\text{см}^2 = 0,98 \text{ бар}$$

Подставив в уравнение основные единицы силы (н) и площади ( $\text{м}^2$ ) мы получим единицу измерения давления паскаль (Па)

$$1 \text{ Па} = 1 \text{ н}/\text{м}^2$$

Поскольку при применении единицы давления "паскаль" получаются большие цифровые значения, ее заменяют бар

$$1 \text{ бар} = 100\,000 \text{ Па}$$

В качестве единицы измерения давления встречается еще и пси (фунт силы, на дюйм поверхности)

$$1 \text{ бар} = 14,5 \text{ psi}$$

## Основные понятия

Как правило, в гидравлике рабочее давление обозначается буквой  $p$ . При этом имеется в виду избыточное давление.

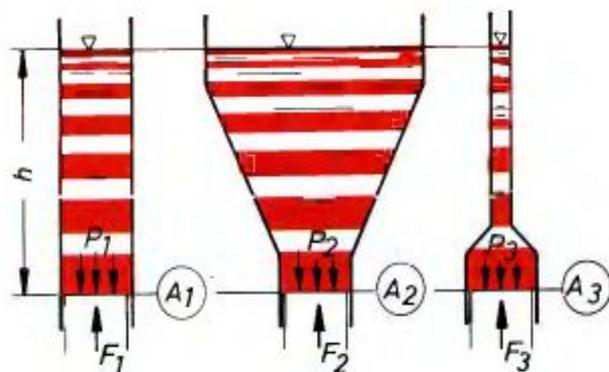
**Гидростатика** (законы покоящихся жидкостей)

**Гидростатическое давление** (давление силы тяжести).

Внутри столба жидкости под тяжестью массы жидкости, действующей на определенную площадь возникает давление. Давление зависит от высоты столба жидкости ( $h$ ), плотности ( $\rho$ ) и ускорения земного притяжения ( $g$ ).

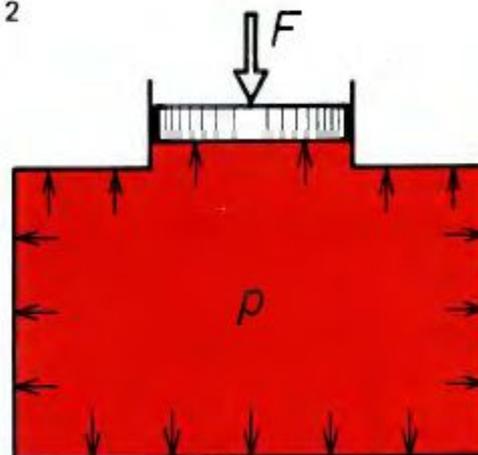
$$\text{Гидростатическое давление } p = h \cdot \rho \cdot g$$

Рис. 1



Давление, возникающее в результате воздействия внешних сил (Закон Паскаля)

Рис. 2



Если на свободную поверхность  $A$  находящейся в замкнутом контуре жидкости (рис. 2) действует сила  $F$ , то в жидкости возникает давление.

Величина давления зависит от величины силы, направленной перпендикулярно поверхности, и площади поверхности, на которую действует сила.

$$p = \frac{F}{A}$$

$p$  в бар  
 $F$  в ньютонах  
 $A$  в  $\text{см}^2$

Давление равномерно распределяется во все стороны, т.е. оно одинаково в любой точке. При этом гидростатическое давление не учитывается. При расчетах его следовало

## Основные понятия

Поскольку давление равномерно распространяется во все стороны, форма сосуда не играет роли. Для работы с давлением, возникшим под действием внешних сил, применим систему, изображенную на рис. 3.

Если мы с силой  $F_1$  будем давить на поверхность  $A_1$ , то получим давление

$$p = \frac{F_1}{A_1}$$

Давление  $p$  действует в любой точке системы, то есть и на поверхности  $A_2$ . Полученная сила (соответствует поднимаемому грузу).

$$F_2 = p \cdot A_2$$

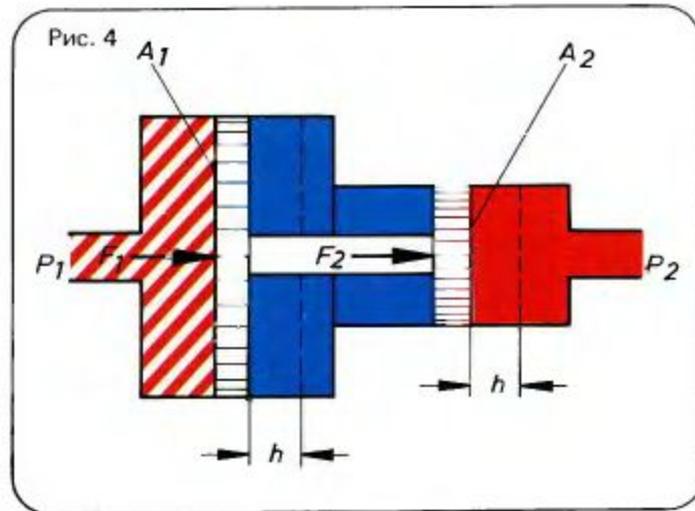
то есть 
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

или 
$$\frac{F_2}{F_1} = \frac{A_2}{A_1}$$

Отношение сил соответствует отношению площади поверхностей.

Давление в такой системе соответствует всегда величине

## Принцип передачи давления



Два поршня различных размеров соединены друг с другом поршневым штоком.

Если на поверхность  $A_1$  действует давление  $p_1$ , то на большом поршне возникает сила  $F_1$ .

Сила  $F_1$  с помощью штока передается на малый поршень. Эта сила действует теперь на поверхность  $A_2$ . В результате возникает давление  $p_2$  (рис. 4). Без учета потерь трения получим:

$$F_1 = F_2 = F$$

$$p_1 \cdot A_1 = p_2 \cdot A_2$$

- ***Гидравлическими машинами***

называются устройства, выполняющие механические движения для преобразования энергии, материалов и информации, использующие в качестве рабочего тела капельные жидкости

- По устройству и принципу действия при одинаковом назначении к гидравлическим машинам близки **газовые или пневматические машины**, использующие в качестве рабочего тела газы.

- **Гидравлическим приводом (гидроприводом)** называется совокупность устройств, в число которых входит один или несколько гидродвигателей, предназначенная для приведения в движение механизмов и машин посредством рабочей жидкости под давлением.

Такие гидросистемы, как правило, относятся к классу **замкнутых** гидросистем.

- В литературе встречается термин ***гидропередача***, под которым, как правило, понимается силовая часть гидропривода, включающая ***насос, гидродвигатель и соединительные трубопроводы с рабочей жидкостью***.
- Гидроприводы в зависимости от типа используемых в них гидромашин делятся на ***объемные гидроприводы и гидродинамические передачи***.

# Деление типов гидроприводов по виду движения

- Гидропривод возвратно-  
поступательного движения
- Гидропривод возвратно-поворотного  
движения
- Гидропривод вращательного движения  
(гидромоторы)

# Элементы гидропривода

- Рабочие жидкости
- Гидролинии и элементы их соединения
  - Трубопроводы неподвижные
  - Трубопроводы эластичные
  - Уплотнительные устройства
    - Для неподвижных соединений
    - Для подвижных соединений
- Гидробаки
- Кондиционеры рабочей жидкости
  - Фильтры
  - Сепараторы
  - Теплообменники
- Гидромашины
  - Насосы
  - Двигатели