

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 (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.

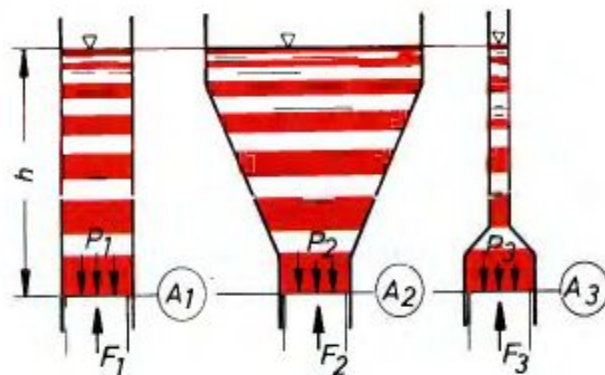
Гидростатика (законы покоящихся жидкостей)

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 (ρ) и ускорения земного притяжения (g).

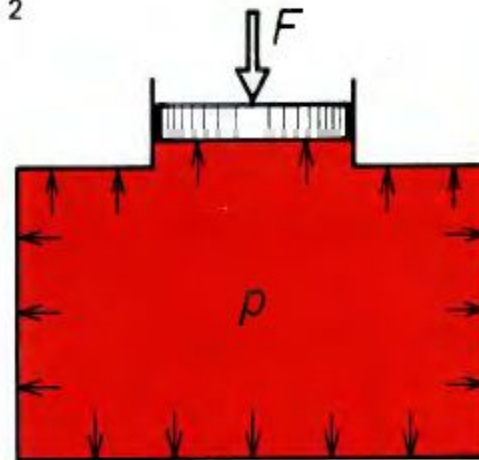
$$\text{Гидростатическое давление } p = h \cdot \rho \cdot g$$

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 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).

$$F_2 = p \cdot A_2$$

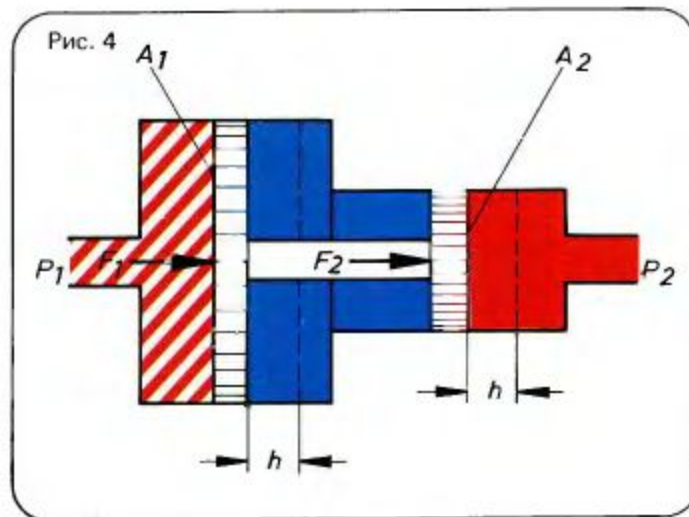
то есть
$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

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