

Занятие №3 Законы гидравлики

Задание на урок.

Изучить (законспектировать) основные законы гидравлики.

Ответить на вопросы:

- что такое гидростатическое давление
- суть закона Паскаля
- суть закона Архимеда

Литература

Лепёшкин А.В. Гидравлические и пневматические системы

3. Закон Паскаля

Рассмотрим сосуд, закрытый со всех сторон и заполненный жидкостью. Сверху сосуд закрыт поршнем площадью ω . К поршню приложена сила P , которая передается на жидкость, создавая на её поверхности удельное давление

$$p_0 = P/\omega.$$

Используя основное уравнение гидростатики, можно определить гидростатическое давление в любой точке жидкости. Например, в точке 1:

$$p_1 = p_0 + \rho h_1$$

в точке 2: $p_2 = p_0 + \rho h_2$

в точке 3: $p_3 = p_0 + \rho h_3$ и т.д.

Как видим, в выражение гидростатического давления в любой точке жидкости входит одно и то же внешнее давление p_0 .

Это положение можно сформулировать так: давление, приложенное к жидкости, передается внутри жидкости во все стороны без изменения.

В этом заключается известный из физики **закон Паскаля**.

В практике существуют гидравлические машины, действие которых основано на законе Паскаля. Например, гидравлический пресс; *равные жидкости - как шток в масле цилиндры;*

4. Закон Архимеда

Рассмотрим силы давления жидкости на тело, погруженное в жидкость.

Тело призматической формы имеет высоту h и площадь верхнего и нижнего оснований ω . Верхнее основание погружено в жидкость на глубину h_1 , нижнее - на глубину h_2 . Со стороны жидкости на тело действуют силы:

- сила гидростатического давления жидкости на верхнее основание (действует сверху вниз)

$$P_1 = \rho h_1 \omega$$

- сила гидростатического давления жидкости на нижнее основание (действует снизу вверх)

$$P_2 = \rho h_2 \omega$$

- силы давления жидкости на боковые поверхности, которые не учитываются, так как они взаимно уравновешиваются.

Равнодействующая сил гидростатического давления на рассматриваемый объем равна разности P_2 и P_1 и направлена вверх (в сторону большей силы):

$$P = P_2 - P_1 = \rho h_2 \omega - \rho h_1 \omega = \rho \omega (h_2 - h_1),$$

где $h_2 - h_1 = h$; $\omega \cdot h = V$ – объем тела; γ – удельный вес жидкости.
Тогда

$$P = \gamma V.$$

Здесь γV – сила тяжести жидкости в объеме тела.

Таким образом, на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, равная силе тяжести жидкости в объеме этого тела.

Это положение известно названием **закона Архимеда**. (III в. до н.э.)
Закон Архимеда действителен для тела любой формы,

