

## Занятие №1 Основные понятия гидравлики

Задание на урок.

Изучить (законспектировать) основные понятия гидравлики.

Ответить на вопросы:

-что такое жидкость

- что такое идеальная жидкость

### Литература

Лепёшкин А.В. Гидравлические и пневматические системы

## Занятие № Введение

### 1. Основные понятия

Гидравлика – это наука, изучающая законы равновесия и движения жидкостей и разрабатывающая методы применения их к решению технических задач.

Гидравлику разделяют на гидростатику и гидродинамику.

Гидростатика изучает законы равновесия (покоя) жидкостей, а гидродинамика – законы движения жидкостей.

Наука о кинематическом и силовом взаимодействии жидкости с элементами механизмов и машин называется технической гидромеханикой.

**Жидкость** – физическое тело, обладающее свойством текучести.

Особенности поведения жидкости:

- жидкость не имеет собственной формы, а принимает форму сосуда;
- если объем жидкости меньше объема сосуда, то она занимает только часть его, а не распределяется по всему объему, как газ;
- жидкость оказывает большое сопротивление при сжатию (на практике жидкости часто считают несжимаемыми).

Жидкости делят на 2 вида: капельные и газообразные.

Капельные жидкости характеризуются большим сопротивлением сжатию, малым сопротивлением растягивающим и касательным усилиям, что обусловлено незначительностью сил сцепления и сил трения между частицами жидкости и незначительным температурным расширением.

Газообразные (или газовые) – обладают малым сопротивлением сжатию, очень малым трением между частицами и большим температурным расширением, поэтому они не обладают собственным объемом и формой.

Идеальная жидкость – это условная жидкость, которая обладает абсолютной подвижностью частиц и отсутствием между ними сил сцепления.

### 2. Физические свойства жидкостей

Основными физическими свойствами жидкостей являются плотность, удельный вес, сжимаемость и температурное расширение, вязкость, а для жидкостей, применяемых в гидроприводах, ещё и смазывающая способность, физическая, механическая и химическая стабильность.

Плотность жидкости

$$\rho = \frac{m}{V} \left[ \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \right]$$

Относительная плотность – отношение плотности рассматриваемой жидкости к плотности воды при  $t = 3,98^\circ\text{C}$  (при этой температуре плотность воды максимальна –  $\rho = 10^3 \text{ кг/м}^3$ )

$$\rho_0 = \rho / \rho_a$$

Удельный вес – отношение веса жидкости к объему

$$\gamma = G/V \quad [\text{Н/м}^3]$$

$$G = mg - \text{вес (сила тяжести)}$$

$$\gamma = \frac{mg}{V}$$

$$\boxed{\gamma = \rho g}$$

Относительный удельный вес

$$\gamma_0 = \gamma / \gamma_a$$

плотности  $\rho_0$  при определенной температуре этой жидкости  $\rho_t$  можно считать их равными  $\gamma_a$  – удельный вес воды при  $3,98^\circ\text{C}$

Удельный объем (величина, обратная для  $\rho$ )

$$v = 1/\rho = V/m$$

Сжимаемость – способность жидкости изменять свой объем при изменении давления и температуры.

Количественной характеристикой сжимаемости является коэффициент объемного сжатия (показывает относительное изменение объема при увеличении давления) (на  $0,1 \text{ МПа}$ ) (на  $0,1 \text{ МПа}$ ) т.е. на 1 атм.

$$\beta_v = \frac{V - V_0}{p - p_0} \cdot \frac{1}{V_0}$$

где  $V$  и  $V_0$  – соответственно объемы при конечном  $p$  и начальном  $p_0$  давлениях.

Температурное расширение жидкости – изменение объема при изменении её температуры. Величина расширения характеризуется коэффициентом температурного расширения  $\beta_t$ , т.е. относительным изменением объема жидкости при изменении температуры на  $1^\circ\text{C}$