

Plunge Drone

Подъемная сила

Подъемная сила

Найдем сколько может на воде держать конструкция из $n = 4$ полипропиленовых трубы длиной $l = 1$ метр, диаметром $d = 110$ миллиметров, толщиной $c = 2,7$ миллиметров, плотность полипропилена $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$

Расчёт:

1. Рассчитаем объем одной трубы – V_0 (включая материал):

Внешний радиус - R : $110 \text{ мм} / 2 = 55 \text{ мм} = 0,055 \text{ м}$.

Объем трубы:

$$\pi \times R^2 \times l$$

$$V_0 = \pi * (0,055)^2 * 1 \text{ м} \approx 0,0095 \text{ м}^3$$

2. Рассчитаем объем одной трубы (исключая материал):

Внешний радиус:

$$R = d/2$$

$$\frac{110 \text{ мм}}{2} = 55 \text{ мм} = 0,055 \text{ м}$$

Внутренний радиус:

$$r = R - c$$

$$0,055 \text{ мм} - 0,0027 \text{ мм} = 0,0523 \text{ мм}$$

Объем трубы:

$$V_1 = \pi * r^2 * l$$

$$\pi * (0,0523)^2 * 1 \text{ м} \approx 0,0086 \text{ м}^3$$

3. Рассчитаем вес одной трубы:

Плотность полипропилена $\rho = 900 \text{ кг/м}^3$

Масса одной трубы M :

$$M = \rho * (V_0 - V_1)$$

$$900 \text{ кг/м}^3 * (0,0095 \text{ м}^3 - 0,0086 \text{ м}^3) \approx 0,81 \text{ кг}$$

3. Рассчитайте силу плавучести на одной трубе:

Плотность воды: 1000 кг/м^3

Объем воды, вытесненный одной трубой: Объем трубы $\approx 0,0095 \text{ м}^3$

Сила Архимеда:

$$F_A = \rho_{\text{ж}} * V_0 * g$$

$$1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} * 0,0095 \text{ м}^3 * 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \approx 93,1 \text{ Н}$$

4. Определим вес, который может поддерживать одна труба:

$$P = F_A - M * g$$

$$93,1 \text{ Н} - 0,81 \text{ кг} * 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \approx 85,15 \text{ Н}$$

5. Рассчитайте общую грузоподъемность:

$$M = n * P / g$$

$$4 * \frac{85,15 \text{ Н}}{9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}} \approx 34,7$$

Следовательно, четыре полипропиленовые трубы с данными размерами могут содержать приблизительно 34,7 кг груза на воде.